А. В. Бережной, Ф. Н. Мильков, В.В. Михно

ДИВНОГОРЬЕ:
ПРИРОДА И ЛАНДШАФТЫ

А. В. БЕРЕЖНОЙ, Ф. Н. МИЛЬКОВ,
В. Б. МИХНО

ДИВНОГОРЬЕ:
природа и ландшафты

Под редакцией
доктора географических наук,
профессора Ф. Н. Милькова

Издательство
Воронежского университета
1994

УДК 911.52 (470.325)

Бережной А. В., Мильков Ф. Н., Михно В. Б. Дивногорье: природа и ландшафты. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1994. — 128 с.

В монографии рассматриваются природные условия и ландшафты уникального объекта среднерусской лесостепи — Донского Дивногорья. Показаны характерные черты природы меловых останцов-див, реликтовых урочищ, Маяцкого городища, подземных пещерных храмов Больших и Малых див. Отдельные главы монографии посвящены проблемам мелиорации ландшафтов Дивногорья и организации экскурсий в заповеднике и его ближайших окрестностях.

Издание рассчитано на географов широкого профиля, студентов и преподавателей вузов, учителей школ, краеведов.

Ил. 11. Табл. 7. Библиогр.: 124 назв.

Рецензенты:

канд. геогр. наук, доц. В. И. Шмыков,
д-р геол.-минерал. наук, проф. В. Л. Бочаров

Б $\frac{1805040100\text{-}022}{\text{М}174(03)\text{—}94}$ без объявл.

ISBN 5-7455-0748-9

© Бережной А. В., Мильков Ф. Н., Михно В. Б., 1994
© Оформление. Издательство Воронежского университета, 1994

ОТ РЕДАКТОРА

Дивногорье, этот небольшой ландшафтный участок на востоке Среднерусской возвышенности, широко известен не только в Центральном Черноземье, но и далеко за его пределами. Удачное сочетание на ограниченной территории уникальных природных объектов (дивы), урочищ с разновозрастной реликтовой флорой и фауной, развалин средневековой крепости (Маяцкое городище), остатков Дивногорского монастыря с подземными храмами ставит Дивногорье в ряд выдающихся ландшафтно-архитектурных памятников. Несмотря на известность, систематические научные исследования здесь до последнего времени не велись. Были лишь короткие посещения Дивногорья геологами, географами, ботаниками и зоологами, дававшими отрывочную информацию об этом участке. Больше и систематичнее других трудились в Дивногорье археологи, но их исследования строились узкопрофессионально и не давали комплексного представления об изучаемой территории.

Придание Дивногорью статуса государственного музея-заповедника создало необходимые условия для более углубленного научного изучения этого уникального ландшафтно-археологического памятника. Возникла острая потребность в составлении ландшафтоведческой монографии, которую могли бы использовать в равной мере и сотрудники музея, и многочисленные экскурсанты — посетители Дивногорья. Инициатором создания такой монографии выступила кафедра физической географии Воронежского университета. Для написания отдельных глав были привлечены геоботаники и зоологи биолого-почвенного факультета.

Достоинство монографии — в достоверности и новизне сообщаемого материала. Ее написанию предшествовали двухтрехгодичные полевые работы авторского коллектива. А. В. Бережному принадлежат главы «Ландшафты музея-заповедника «Дивногорье», «Техногенные комплексы», «Экскурсионные и туристические маршруты в Дивногорье и его

ближайших окрестностях»; Ф. Н. Милькову — «От редактора», «История изучения Дивногорья», «К истории антропогенной трансформации ландшафтных комплексов Дивногорья» (совместно с А. В. Бережным), «Заключение»; В. Б. Михно — в главе «Общие черты природы...» разделы «Географическое положение», «Геологическое строение», «Тектоника», «Рельеф», «Климат», «Воды», «Почвы», глава «Ландшафтный мониторинг»; раздел «Растительность» написан К. Ф. Хмелевым, М. В. Чернобыловой; «Животный мир» — О. П. Негробовым и Н. Пантелеевой. Помимо научных сотрудников, в сборе полевого материала и его обработке принимали участие аспиранты и студенты-дипломники.

О происхождении названия. Свое название Дивногорье получило за меловые столбы причудливой формы, вертикально поднимающиеся над крутыми откосами правобережья Дона. У местного населения и в литературе такие меловые столбы известны под названием *див.* Это — производное от русского разговорного *диво,* означающего «то, что вызывает удивление, чудо» (Ушаков Д. Н., 1935, с. 707). Термин «диво» — не редкость в географических названиях: Дивья пещера в долине р. Колвы (Урал), Дивные горы и г. Дивногорск на Енисее, с. Дивная Гора в Ярославской области, Дивногорская пещера в Восточном Саяне и др.

Одиночные или небольшие группы див в прошлом были обычны по всему меловому югу Среднерусской возвышенности. В XIX в. крупная дива украшала вершину рядом расположенной с Дивногорьем горы Шатрище, дивы встречались в районе Белгорода, несколько десятилетий назад мы наблюдали диву в районе г. Павловска. Однако у устья Тихой Сосны были не одиночные дивы и даже не группы их, а большое скопление див, обладавших к тому же, судя по рисункам Е. Л. Маркова, относящимся к 90-м годам прошлого века (Вейнберг Л. Б., 1892), крайне причудливыми формами. Это и дало основания называть отрезок правобережья Дона у устья Тихой Сосны не *Дивьей горой,* а *Дивногорьем.*

Строго говоря, название «Дивногорье» не отвечает научной географической терминологии. Как известно, под горой геоморфологи подразумевают обособленные поднятия относительной высоты около 150—200 м и выше. Здесь же превышение бровки склона — не более 60—70 м над прилегающей поймой и урезом воды в р. Дон. Вдобавок отсутствует и гипсометрическая обособленность Дивногорья — крутой обрыв правобережья, постепенно нарастая в высоте, переходит в водораздельные междуречья Среднерусской возвышенности. Следовательно, Дивногорье было бы точнее именовать *Дивносклоньем,* на чем вряд ли следует настаи-

вать в связи с установившейся народной традицией, да и в географической литературе именовать горой примечательные холмы и речные обрывы на равнинах.

Из истории изучения. Первые сведения о Дивногорье содержатся в записках Игнатия Смольянина, спутника митрополита Пимена, направлявшегося летом 1389 г. из Москвы в Константинополь: «Оттуда же (от устья Воронежа. — *Ф. М.*) приплыли к Тихой Сосне и видели столпы каменные белые, дивно и красиво стоят они рядом, маленькие стога, белы и очень светлы, над рекою над Сосною» (Загоровский В. П., 1976, с. 28).

В «Книге Большому Чертежу», составленной в первой половине XVII в., отмечаются реки Тихая Сосна, Коротояк и Лиска, но сведений о Дивногорье нет, хотя некоторые примечательные урочища долины Дона, как, например, Кривоборье, в этом источнике упомянуты.

В апреле 1769 г. Дивногорский монастырь посетил С. Г. Гмелин, участник академических экспедиций 1768—1774 гг. «Устья Сосны, — писал он, — увидели на самой середине горы около двадцати пирамид, кои стояли сряду одна подле другой, и каждая находилась в расстоянии на две или три сажени» (Гмелин С. Г., 1806, с. 144). Вначале С. Г. Гмелин предполагал искусственное происхождение див, но затем убедился в их естественном происхождении. Заслуживают внимания слова С. Г. Гмелина о сильной облесенности Дивногорья: «Вся гора, вокруг лесом обросшая».

Много ценных сведений о Дивногорье сообщает Е. А. Болховитинов в его известном исследовании «Историческое, географическое и экономическое описание Воронежской губернии» (1800). Как и С. Г. Гмелин, он высказывается за естественное происхождение меловых див: «На сей горе, в коей вырублена помянутая церковь и пещеры, находятся самородные высокие меловые столбы или пирамиды, наподобие сталактитов или ледяных многоконечных сосулек, острыми концами вверх обращенных, так как будто бы мел сей вырос из горы. Фигуры сих столбов произошли от того, что гора, беспрестанно осыпаясь, оставляет на себе возвышенными сии груды мелу, укоренившегося в кряже гор» (Болховитинов Е. А., 1800, с. 183).

В «Памятной книжке» за 1863—1864 гг. опубликована статья «Дивногорский Успенский монастырь» за подписью *А. М.* Этот автор пишет, что «происхождение див самое

прозаичное и что на памяти ныне живущих людей образовались два столба».

В 90-х годах XIX в. о Дивногорье появились интересные материалы воронежских краеведов Е. Л. Маркова и Л. Б. Вейнберга.

Е. Л. Марковым (1891) в «Русском Вестнике» была опубликована большая статья «Поездка в Дивногорье». В ней дается красочное описание общего вида Дивногорья, Больших и Малых Див, пещер и пещерной церкви, сообщается о Маяцком городище. В образовании див Е. Л. Марков предполагает участие человека.

В 1891 г. в Воронеже была издана книга Л. Б. Вейнберга «Очерк замечательнейших древностей Воронежской губернии». Описав Дивногорский монастырь и дивы, Л. Б. Вейнберг (1891, с. 50) замечает: «Что касается самого значения «Див», то, принимая во внимание их одинаковую толщину, их правильное расположение в одну линию по краю горы и то обстоятельство, что эти сталактиты Болховитинова и дикие камни Гмелина нигде из этой линии не выступают, притом ясно носят на себе следы искусственной кладки, я решаюсь высказать мое твердое убеждение, что «дивы» ничто иное, как остатки бывшей каменной стены, некогда окружавшей и защищавшей эту гору вместе с ее обитателями». Он считает, что дивы «сложены из меловых глыб, очевидно, вынутых изнутри горы при рытье подземных ходов, и чем-то скреплены» (там же, с. 48).

Книга Л. Б. Вейнберга иллюстрирована мастерски выполненными рисунками с натуры Е. Л. Маркова. На них дана зарисовка многих причудливых див, впоследствии уничтоженных при прокладке железной дороги.

Предположение об искусственном происхождении див в дальнейшем не нашло поддержки. В 1937 г. геолог А. А. Дубянский выступил со статьей о древнем ископаемом карсте, в которой доказывается карстовое происхождение меловых див. «Дивы Дивногорья, — пишет он, — это, безусловно, не причудливые формы размыва мела, это «останцы», это свидетельство тех грандиозных карстовых явлений, которые имели широкое распространение среди меловых отложений не только Дивногорья, но и по северной окраине Донбасса, в Азово-Черноморском крае и в бассейне Днепра» (Дубянский А. А., 1937, с. 302).

С точкой зрения А. А. Дубянского трудно согласиться. «Грандиозных» карстовых явлений даже в условиях очень

теплого климата конца палеогена-неогена не могло быть по той причине, что карстующиеся меловые породы не отличались большой мощностью, а известные нам формы ископаемого и мелового карста встречаются сравнительно редко и имеют ограниченные размеры.

Наше знакомство с Дивногорьем привело к следующему заключению о происхождении див (Мильков Ф. Н., 1954). Под толщей писчего мела залегают пески, которые вымываются подземными потоками, вызывая тем самым оседание меловой кровли. Оседая, толща писчего мела образует систему трещин. Последние обрабатываются атмосферной влагой, частично расширяются, а стенки мела уплотняются, превращаясь в известняк. Именно эти плотные, обызвестковевшие отдельности писчего мела впоследствии в результате денудационного разрушения склонов сохраняются надолго в форме див. Той же причиной объясняется их вертикальное положение и причудливые формы очертаний.

Что касается сохранения див именно в Дивногорье, то и этому есть простое объяснение. Дивногорье в виде живописного выступа, высоко приподнятого над огибающими его долинами Дона и Тихой Сосны, давно привлекало к себе человека, для которого дивы, скорее всего, служили предметом религиозного поклонения. Не случайно они сохранялись прямо на окраине Маяцкого городища — поселения хазар VIII—IX вв., а позднее, в середине XVII в., здесь обосновался Дивногорский монастырь с пещерными церквами внутри самих див.

В 50-х гг. воронежскими ботаниками (С. В. Голицын, Н. П. Виноградов, Ю. А. Доронин, Н. С. Камышев и др.) было установлено широкое распространение реликтовых группировок «сниженных альп» на востоке мелового юга Среднерусской возвышенности. В 1957 г. С. В. Голицын (1957, с. 31) писал: «Страной живых ископаемых» Козо-Полянского надо считать сейчас не небольшой район в истоках р. Оскола, а обширную территорию, включающую значительную часть левобережья бассейна Северского Донца и все меловое правобережье Дона от Ведуги до Черной Калитвы включительно». На степных склонах Дивногорья, известных под названием урочище Маяцкое, обнаружены проломник мохнатый, бурачок ленский, шиверекия подольская и некоторые другие представители «сниженных Альп».

Дальнейшее изучение биоты Дивногорья показало, что реликты свойственны не только его флоре, но и фауне. Сле-

довательно, Дивногорье в целом можно рассматривать как бикомпонентный (представленный двумя компонентами) реликтовый ландшафт (Мильков Ф. Н., 1989). Разновозрастные реликты обнаружены среди пауков и различных групп насекомых — прямокрылых, разнокрылых, клопов, жуков, перепончатокрылых и двукрылых. Описание реликтовых и вообще редких видов флоры и фауны дано в небольшой книжке В. Ф. Козлова и А. И. Ильичева «Памятник природы — Дивногорье» (1975). Авторы живо и увлеченно рассказывают о природе Дивногорья, приводят много новых данных о составе редких видов насекомых.

Необычное для равнинных условий явление, наблюдающееся в Дивногорье, описывает В. И. Федотов (1981). Это грязекаменные потоки, или сели, как их называют в горах, проносящиеся по балкам во время сильных грозовых ливней. Один из таких ливней, сопровождавшийся селем, наблюдался в Дивногорье 31 июля 1976 г. По данным В. И. Федотова, объем наносов на территории санатория составил 1,5 тыс. т. Сели, свойственные горам, являются одной из черт природы, оправдывающей название Дивногорья.

Начало ландшафтным исследованиям Дивногорья положено В. И. Федотовым. В коллективной монографии кафедры физической географии ВГУ «Подворонежье» (1973) он публикует главу «Донское Дивногорье», в которой после общей характеристики территории дает описание ее ландшафтных комплексов. На приложенной к тексту картосхеме «Ландшафтная структура Донского Дивногорья» автор выделяет типы местности и составляющие их урочища, а также ландшафтные ярусы (нижний, средний и верхний), указывает местонахождение див, дает описание горы Шатрище. Заканчивается глава шестикилометровым экскурсионным маршрутом по Дивногорью.

В последние годы в связи с предоставлением Дивногорью статуса государственного заповедника изучением его природы занимаются специалисты кафедр Воронежского университета — физико-географы, геоботаники, зоологи. Помимо природоведов, Дивногорье давно привлекало к себе внимание археологов, пытающихся восстановить прошлое Маяцкого городища.

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ПРИРОДЫ ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ» И ЕГО ОХРАННОЙ ЗОНЫ

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Музей-заповедник «Дивногорье» находится на юге Среднерусской возвышенности у слияния Тихой Сосны с Доном. В физико-географическом отношении территория музея-заповедника неоднородна. Северо-западная часть его входит в состав Придонского мелового физико-географического района типичной лесостепи, юго-восточная — принадлежит Калитвенскому физико-географическому району южной лесостепи. Заповедник расположен в 10 км западнее города Лиски и связан с ним железной дорогой (рис. 1)*.

В соответствии с административным делением территория музея-заповедника включает часть земель Лискинского и Острогожского районов. Общая площадь его 1400 га, совместно с природоохранной (буферной) зоной — 11 500 га.

Западная граница музея-заповедника проходит от восточной окраины пос. Пески-Харьковские по пойме р. Тихой Сосны на север до правого берега Дона. Северная граница рассматриваемого участка идет по правому берегу Дона до устья яра Стенкина, расположенного на западной окраине с. Селявное. Восточная граница музея-заповедника проходит по тальвегу вышеназванной балки, выходит на водораздел, пересекает проселочную дорогу Селявное-Дивногорье, далее следует на юг по скотопрогону до балки Голой. Южная граница заповедника проходит по днищу балки Голой до ее устьевой части у с. Дивногорье. Само село в состав музея-заповедника не входит.

Основными структурными элементами музея-заповедника являются коренной склон долины Дона и Тихой Сосны, участок их поймы и высоко приподнятое водораздельное плато. Музей-заповедник уникален как в природном, так и в историко-археологическом плане. На его территории классически представлены меловые ландшафты в виде отвесных меловых склонов речных долин, балок и оврагов, экзотической формы останцов (див), каньонообразных балок,

* Рисунки помещены на вкладке.

карровых полей, карстовых воронок, оползней-оплывов и др. Здесь особенно ярко выражено своеобразие эрозионных, карстовых, суффозионных и оползневых процессов, протекающих в условиях мело-мергельного субстрата. Это своеобразная природная лаборатория, позволяющая вести изучение многих рельефообразующих процессов в естественных условиях.

Большой интерес представляют флора и фауна заповедника. Придолинные, прибалочные и приовражные склоны здесь покрыты пестрым ковром разнотравно-злаковых степей. На меловых склонах безраздельно господствуют представители меловой флоры (кальцефиты). В их числе широко распространены реликтовые виды растений. На меловом субстрате в ряде мест хорошо сохранились своеобразные тимьянниковые степи и кальцефитно-петрофитные луговые степи («сниженные альпы»). Многие растения меловых обнажений заповедника находятся в родственных связях с растениями Крыма, Кавказа, Средней Азии и Средиземноморья. Особенностью фауны рассматриваемой территории является высокая насыщенность ее теплолюбивыми беспозвоночными видами, среди которых немало и реликтовых насекомых.

Музей-заповедник интересен в ландшафтном отношении. На его территории сформировались во многом своеобразные по своей структуре фации и урочища, принадлежащие к плакорному, склоновому и пойменному типам местности. Некоторые урочища заповедника мало изменены под воздействием хозяйственной деятельности человека и могут быть использованы в качестве эталонных для разработки природопреобразовательных и природоохранных мероприятий.

Музей-заповедник включает уникальный археологический комплекс. На его территории обнаружены поселения аланов (VII—X вв.). В настоящее время здесь исследованы Маяцкое городище, Маяцкое селище, «хутор гончаров» и некрополь. Общая площадь археологического комплекса — около 50 га. Интересные в архитектурном отношении памятники представлены наземным Успенским монастырем и тремя пещерными храмами, состоящими из целого комплекса вырубленных в мелу помещений. Культовые подземные сооружения созданы в основании Больших и Малых див еще в XVII в. Они по праву принадлежат к памятникам своеобразного мелового зодчества.

К основным задачам музея-заповедника относятся изу-

чение и сохранение на его территории уникальных ландшафтов, физико-географических компонентов, памятников архитектуры и археологических объектов. В перспективе здесь целесообразна организация ландшафтного мониторинга, результаты исследований которого будут способствовать решению научных и практических задач, связанных с преобразованием и рациональным использованием смежных с заповедником территорий Центрального Черноземья.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Территория, входящая в состав музея-заповедника «Дивногорье» и его буферную зону, прошла длительный и сложный путь геологического развития. В ее основании залегают древние кристаллические породы докембрийского возраста. *Докембрий* — самое далекое прошлое геологического развития данной территории — охватывает архей и протерозой. Примерно 3 млрд лет назад здесь под воздействием внутренних сил Земли происходило мощное складкообразование, сопровождавшееся энергичным вулканизмом. Завершились эти процессы созданием устойчивого кристаллического фундамента Воронежской антеклизы, в том числе ее наиболее приподнятой части, к которой приурочена территория музея-заповедника. В строении ее основания принимают участие граниты, гнейсы, кварциты, габбро и другие горные породы. Особенно широко распространены граниты. Залегают они сравнительно неглубоко. По данным Г. И. Раскатова (1969), кристаллический фундамент здесь располагается на глубине около 200 м. В непосредственной близости от рассматриваемого участка в долине Дона ниже Павловска у селений Басовка, Украинская Буйловка, Русская Буйловка и Тихий Дон (Свинухи) граниты вообще выходят на поверхность. Юго-восточнее Павловска в долине р. Гаврило гранит залегает на небольшой глубине (50 м), что позволяет вести его разработку открытым способом (Шкурлатовское месторождение гранитов).

Континентальный режим в пределах территории, принадлежащей музею-заповеднику, неоднократно сменялся морским, что нашло отражение в характере образования и распространения разнообразных по своему составу осадочных горных пород. Наиболее древние из них — палеозойского возраста. В *палеозойскую эру,* начавшуюся 570 млн лет назад и продолжавшуюся 320—325 млн лет, моря дважды покрывали данную территорию — в девонский и каменно-

угольный периоды. Глубина морей существенно изменялась, порой они исчезали совсем или превращались в мелководные заливы. Все это предопределило наличие в составе толщи палеозойских отложений как морского, так и континентального происхождения. К наиболее древним из них принадлежат отложения девонского периода. Здесь получили развитие горные породы, входящие в верхнещигровскую и нижнещигровскую свиты верхнего девона. В их составе глины, известняки, алевролиты, алевриты, мергели и песчаники. Мощность девонских отложений в районе г. Острогожска и вблизи с. Лисок составляет около 50 м.

В девонский период произошли большие изменения природной обстановки. Началось бурное развитие органической жизни. По сравнению с докембрием животный и растительный мир девона значительно богаче и разнообразнее. Это подтверждают находки в девонских породах многочисленных окаменевших остатков морских беспозвоночных животных, среди которых особенно распространены головоногие и брюхоногие моллюски, а также плеченогие.

В конце девона море отступило с территории, ныне занятой музеем-заповедником «Дивногорье», и здесь устанавливается длительный континентальный режим, продолжавшийся до мелового периода *мезозойской эры.*

Примерно 137 млн лет назад на рубеже юрского и мелового периодов началось затопление морем территории, входящей в состав музея-заповедника. В нижнемеловое время море проникало сюда с севера. Нижнемеловые отложения здесь представлены толщей песчано-глинистых пород. Они вскрыты многими геологическими скважинами. Кроме того, их можно наблюдать в нижней части склонов долин Дона и Тихой Сосны. Общая мощность нижнемеловых отложений невелика. Как правило, здесь она не превышает 20 м. В их верхнем горизонте местами развит фосфоритово-галечниковый слой, состоящий из желваков фосфорита и гальки. Мощность этой своеобразной прослойки обычно составляет около 30 см.

В верхнемеловое время произошло значительное опускание данной территории, предопределившее образование здесь мощной толщи карбонатных мело-мергельных пород. Своим происхождением и развитием меловые породы обязаны литогенезу карбонатных отложений, формироование которых связано с широкой трансгрессией, начавшейся на рубеже позднеальбско-сеноманского времени.

В позднемеловую эпоху в условиях сравнительно глубокого моря здесь усиленно аккумулировались кальцитовые скелетные частицы микроорганизмов — известняковых водорослей (кокколитофорид) и корненожек (фораминифер), послуживших основным материалом для образования мела и мергеля. Местами мел изобилует детритом толстостенных раковин иноцерамов.

В пределах территории музея-заповедника мощность толщи мело-мергельных пород достигает 100 м. Она состоит из двух ярусов: туронского и сантонского. Отложения туронского яруса образуют нижний этаж карбонатных пород верхнемелового возраста. Максимальная мощность их почти 80 м. В составе яруса преобладает белый писчий мел с высоким содержанием карбоната кальция (особенно в нижней части яруса). При движении вверх в толще мела постепенно увеличивается содержание некарбонатных примесей, и прежде всего глинистых частиц, вследствие чего литологический и химический состав мела существенно изменяется. Соотношение растворимой карбонатной части и нерастворимых примесей, а также сочетание различных химических элементов в меловой толще не одинаково от места к месту, что объясняется прежде всего спецификой физико-географических условий литогенеза меловых пород на данном участке.

Меловые обнажения туронского яруса почти непрерывной полосой тянутся вдоль нижней части крутого правого склона долины Дона и Тихой Сосны. Они также выходят на дневную поверхность в низовьях балок и наиболее глубоких оврагов.

Сантонские мергели залегают на поверхности туронского мела. Мощность их достигает 20—30 м. В отличие от мела мергели здесь содержат до 20% глины и в соответствии с классификацией, предложенной Г. И. Бушинским (1954), принадлежат к категории мелоподобных мергелей. Мергели принимают участие в строении верхней части склонов долины Дона и Тихой Сосны, выстилают средние и верхние отрезки балок и оврагов, а также экранируют толщу писчего мела водораздельных пространств заповедника.

Мергель, будучи полускальной породой (более прочной, чем мел), способен в большей мере противостоять физическому и химическому выветриванию, поэтому не случайно к толще мелоподобных мергелей приурочены различного рода останцы, в том числе такие экзотические формы рельефа, как дивы.

В целом мел и мергель на рассматриваемой территории характеризуются сильной трещиноватостью, незначительной твердостью (менее единицы по шкале Мооса), высокой дисперсностью, низкой морозоустойчивостью и слабой цементацией составляющих их мельчайших частиц. Мел и мелоподобные мергели состоят преимущественно из порошкообразного кальцита. Им присущи незначительная пористость и сравнительно высокая естественная влажность.

В верхних горизонтах мело-мергельных пород на значительной площади музея-заповедника развита кора выветривания — элювиальный слой, представляющий собой своеобразную дресву, включающую не только мелкие обломки мела и мергеля, но и тонкодисперсные частицы меловой «муки», в образовании которой кроме физического выветривания большую роль играет химическое растворение. Мощность мелового элювия не выдержана и колеблется обычно от нескольких сантиметров до нескольких метров. Особенно значительные толщи его сосредоточены на склонах долины Дона и Тихой Сосны, балки Голой и ее отвершков.

Меловой элювий бронирует меловые массивы и тем самым препятствует их химической денудации. Не случайно меловые обнажения, покрытые мощной толщей продуктов выветривания, здесь практически лишены карстовых форм рельефа. Объясняется это тем, что меловой элювий, и прежде всего меловая «мука», кольматируют трещины меловых массивов и таким образом препятствуют инфильтрации поверхностных и циркуляции подземных вод.

Одним из наиболее существенных химических свойств мело-мергельных пород является способность их растворяться под воздействием воды, обогащенной кислотами или солями, благодаря которым вода приобретает агрессивные свойства по отношению к этим породам. Химический процесс растворения меловых пород в свою очередь предопределяет развитие мелового карста на территории музея-заповедника.

В конце позднемелового времени территория музея-заповедника, как и вся Воронежская антеклиза, испытывала общее поднятие. Верхнемеловое море постепенно мелело и отступало. В конце датского века здесь установился континентальный режим, заметно активизировались эрозионно-денудационные процессы, приведшие к значительному размыву верхнемеловых отложений.

В начале *кайнозойской эры* сюда заходило мелководное море. На дне его отлагались глины и пески. Глубина моря

резко изменялась, порой оно полностью исчезало. Примерно 26 млн лет назад палеогеновое море окончательно покинуло эту территорию, оставив после себя довольно значительную толщу преимущественно терригенных отложений. По-видимому, мощность их достигала нескольких десятков метров.

По данным В. П. Семенова (1965), в конце журавкинского времени (конец олигоцена) на всей территории Воронежской антеклизы установился континентальный режим, продолжающийся до настоящего периода. В условиях суши под воздействием эрозионно-денудационных процессов происходит срез значительной части палеогенового чехла. Небольшие покровы его сохранились лишь на самых высоких участках межбалочных пространств восточной части заповедника. Здесь развитие получили харьковско-полтавские и киевские слои палеогена.

Неогеновые отложения на территории заповедника не сохранились. Поэтому покровные суглинки в северной возвышенной части заповедника залегают непосредственно на мело-мергельных породах верхнемелового возраста. В южной части возвышенного плато заповедника они экранируют палеогеновые глины и флювиогляциальные надморенные отложения.

Четвертичные отложения в пределах заповедника представлены лёссовидными и моренными суглинками, меловым делювием и аллювием. Лёссовидные и моренные суглинки покрывают возвышенные платообразные участки заповедника, образуя материнскую основу черноземных почв. В восточной, наиболее приподнятой, части водораздельного плато преобладают моренные суглинки, в западной — превалируют лёссовидные суглинки. Моренные суглинки включают плохо окатанные валуны, щебень и гравий. Мощность суглинков сравнительно невелика и обычно не превышает 10—15 м.

Делювиальные отложения представляют собой смытые со склонов дождевыми и талыми снеговыми водами рыхлые продукты выветривания главным образом меловых пород, в составе которых не только мелкие обломки мела и мергеля, но и тонкодисперсные частицы меловой «муки». Мощность мелового делювия не выдержана и колеблется обычно от нескольких десятков сантиметров до нескольких метров. Наибольшее развитие делювиальные отложения получили у подошвы коренного склона долины Дона и Тихой Сосны, а также в нижней части склонов балок: Голая, Каньон, Див-

ногорская, Сосны, Стенкин яр, Безымянная. Делювий на значительной площади бронирует меловые массивы и тем самым препятствует их химической денудации.

Аллювиальные отложения приурочены к днищу долины Дона и Тихой Сосны. Сформировались они водными потоками этих рек. Здесь четко прослеживаются русловые, пойменные и старичные фации аллювия. Преобладает аллювий современной поймы. Ширина аллювиального пояса в границах заповедника достигает 1,5—2,0 км. Он состоит из двух свит, отраженных в рельефе в виде высокой и низкой пойм. В основании аллювиального пояса залегают пойменные глины, которые почти повсеместно перекрыты черноземовидными слоисто-зернистыми карбонатными почвами. Согласно данным Г. В. Холмового (1993), в историческое время в долине Дона происходит накопление пойменного аллювия за счет боковой эрозии.

ТЕКТОНИКА

Дивногорье располагается в осевой наиболее приподнятой части Воронежской антеклизы крупной положительной структуры эпипротерозойской Русской платформы.

В тектоническом строении Воронежской антеклизы четко выражены различные по своему характеру структурные мегакомплексы: нижний и верхний. Они сильно отличаются друг от друга по возрасту, генезису горных пород, стратиграфии и особенностям развития. Нижний структурный мегакомплекс, соответствующий кристаллическому фундаменту антеклизы, включает метаморфические складчатые образования архейского и протерозойского возраста; верхний — объединяет слабодислоцированные осадочные породы платформенного чехла.

Поверхность Воронежской антеклизы осложнена структурами второго, третьего и более высокого порядков. К ним принадлежат поднятия, прогибы, структурные террассы и пр. В основании территории музея-заповедника тектонический фундамент образован северным крутым крылом *Острогожского поднятия* (рис. 2). На севере фундамент резко ограничен системой тектонических разломов, заложенных по линии: Бутурлиновка — Лиски — Репьевка. С востока его обрамляет Пуховское локальное поднятие, а с запада — Потуданский прогиб. Разграничивает две эти структуры тектонический разлом (новейшая структурная линия), прости-

рающийся вдоль правого берега Тихой Сосны в направлении: Селявное — Дивногорье — Острогожск (Острогожская структурная линия).

Правобережье Тихой Сосны и Дона в районе музея-заповедника длительное время испытывает тектонические поднятия. За счет неотектонических движений, начиная с миоцена, наиболее возвышенные участки плато, расположенные в южной части заповедника, были приподняты на 190—210 м (Раскатов Г. И., 1968). Пойменная часть заповедника за это же время испытывала менее значительные поднятия (порядка 150—170 м).

В настоящее время под воздействием эндогенных факторов территория Дивногорья продолжает подниматься. Скорость современных тектонических движений здесь составляет около 2 мм в год (Лилиенберг Д. А., Сетунская Л. Е., Благоволин Н. С. и др., 1972).

Геологическое строение и особенности тектоники находят самое непосредственное отражение в рельефе и направленности развития геоморфологических процессов музея-заповедника.

РЕЛЬЕФ

В соответствии с геоморфологическим районированием территории Воронежской антеклизы, предложенным Г. И. Раскатовым (1969), участок, занимаемый музеем-заповедником «Дивногорье», входит в состав Калитвинско-Богучарского геоморфологического района, характерной особенностью которого является широкое распространение сильно расчлененных относительно пониженных пологоволнистых эрозионно-денудационных равнин. В целом для рельефа района, в том числе Дивногорского участка, свойственна унаследованность его от структурно-тектонических элементов всех периодов. Особенно тесная зависимость развития рельефа от структурно-тектонических факторов неоген-четвертичного времени.

Начало формирования основных элементов рельефа в районе музея-заповедника «Дивногорье» приходится на *миоцен,* когда после отступления палеогенового моря его днище превратилось в равнину. Постепенно под воздействием тектонических поднятий и процессов денудации начали вырабатываться основные элементы рельефа данного

участка. К концу неогена здесь заложились основные контуры рельефа и гидрографической сети, обособились водоразделы и речные долины.

В *четвертичный период* сформировалась хорошо развитая балочная сеть, образовались речные террасы Тихой Сосны. В эпоху максимального оледенения на рассматриваемую территорию заходили льды, оказавшие заметное влияние на очертания долины Тихой Сосны и Дона. После отступления ледника наиболее значительные скопления морены и водно-ледниковых аллювиальных отложений были сосредоточены преимущественно в долинах рек. Активизировавшиеся тектонические поднятия в верхнечетвертичное время привели к углублению речных долин, размыву морены и образованию уступов третьей, второй и первой надпойменных террас левобережья Дона (Раскатов Г. И., 1969).

В настоящее время происходит дальнейшее развитие рельефа территории заповедника. Здесь активно развиваются эрозионные процессы. На отдельных участках наблюдаются проявления оползней, карста, суффозии и обвально-осыпных процессов.

В геоморфологическом отношении территория музея-заповедника неоднородна. Она состоит из двух основных элементов рельефа: *речной долины* и *междуречного плато.* Каждому из этих элементов рельефа присущи особенности происхождения, морфологии и направленности развития.

К музею-заповеднику относится сравнительно небольшой *участок долины,* расположенный в районе слияния Дона и Тихой Сосны. В формировании этой части речной долины принимали совместное участие водные потоки Дона и Тихой Сосны. На отрезке между с. Пески-Харьковские и ж.-д. площадкой Дивногорской получила развитие долина Тихой Сосны. Максимальная ширина ее между селами Дивногорье и Коротояк достигает 8 км, глубина вреза — 80 м. Для рельефа левобережной поймы Тихой Сосны характерно идеально ровное строение, отсутствие каких-либо высотных уровней и озерно-старичных котловин. Здесь сформировалась типичная центральная пойма, приподнятая над урезом русла реки на 3—4 м. Правобережная пойма имеет два четко выраженных высотных уровня. Центральная пойма по периферии, западнее с. Дивногорье, переходит в высокую пойму, последняя — в первую надпойменную террасу, узкая полоска которой хорошо прослеживается в черте с. Дивногорье. Максимальное превышение высокой поймы над центральной

достигает 5 м. Первая надпойменная терраса приподнята над урезом русла реки примерно на 12 м.

На отрезке между Дивногорской ж.-д. площадкой и с. Селявное располагается правобережная часть долины Дона. В целом ширина долины здесь сравнительно небольшая. Между селами Селявное и Копанище она составляет 2 км; глубина вреза реки достигает 100 м. Рельеф правобережной части поймы ниже впадения в Дон Тихой Сосны (0,2—0,3 км) местами осложнен неглубокими западинами и всхолмлениями сильно размытого прируслового вала.

Выше устья Тихой Сосны на правобережье Дона в рамках заповедника получила развитие центральная пойма. В западной части данного участка она приобретает характер параллельно-гривистой поймы, образованной системой параллельных, прерывающихся размытых валов, ориентированных с юго-запада на северо-восток. Длина их достигает 400—500 м, ширина — 80—100 м, высота — 1—2 м. Вдоль межгривных ложбин располагаются неглубокие западины. Наиболее крупные котловины высохших озер-стариц сосредоточены в восточной части рассматриваемого участка поймы.

Правый коренной склон долины Тихой Сосны и Дона — крутой, с многочисленными обнажениями мела и мергеля. На отдельных участках крутизна склона превышает 60°. Высота его достигает 100 м. Во многих местах склон изрезан оврагами, балками и ложбинами стока. Здесь же распространены оползни, осыпи и микроформы голого мелового карста. У основания склона нередко обнажаются сеноманальбские пески. На значительном отрезке подошва склона перекрыта насыпью ж. д. Лиски — Острогожск.

Междуречное плато — наиболее значительный по площади геоморфологический элемент территории музея-заповедника «Дивногорье». Максимальная протяженность его с запада на восток составляет 4 км, с севера на юг — 3 км. С запада плато обрамлено долиной Тихой Сосны, с севера — долиной Дона, с юга — балкой Голой и с востока — балкой Стенкин яр. Западные и северные отроги плато представляют собой типичный педимент — наклонную денудационную равнину, выработанную в мело-мергельных породах и перекрытую маломощным слоем рыхлых песчано-глинистых отложений. Главная роль в ее образовании принадлежит плоскостному смыву и струйчатым потокам.

Центральная часть плато приподнята до 185 м. Осевая

часть его имеет выпуклую форму и осложнена системой невысоких (до 5 м) останцовых поднятий. Протяженность этой части плато — 2 км, максимальная ширина — 1 км.

В рельефе хорошо выражен приводораздельный склон, опоясывающий неширокой (от 100 до 300 м) наклонной (до 3°) полосой наиболее возвышенную часть плато. Ниже приводораздельный склон переходит в придолинный и прибалочный склоны, характерной особенностью которых являются заметно возросшая крутизна (от 3 до 10°), сильная расчлененность ложбинами стока и вершинами растущих оврагов.

Окраины плато изрезаны густой сетью *оврагов,* открывающихся в речные долины и балки. На территории музея-заповедника насчитывается свыше 50 оврагов, имеющих длину более 100 м. Ширина их обычно не превышает 50 м, а глубина — 20—30 м. Здесь получили развитие два типа оврагов: боковые (склоновые) и донные. Преобладают узкие, крутостенные, прямолинейные овраги с голыми меловыми бортами. Многие овраги интенсивно растут, продвигаясь в сторону водораздела.

В пределах рассматриваемого участка сформировались довольно крупные *балки:* Голая, Каньон, Стенкин яр и др. Самая большая балка — Голая. На территории заповедника располагаются средняя и нижняя ее части (точнее правый склон и правобережная часть днища балки). Протяженность этих отрезков балки составляет 3,5 км. Общая ее длина — 5 км. Ориентирована она с востока на запад. Ширина балки в средней части — 0,5 км, глубина — 40 м. Правый меловой склон ее изрезан многочисленными оврагами, а также осложнен тремя крупными отвершками с ветвящимися донными оврагами и хорошо развитыми конусами выноса мелового делювия.

Оползневые формы рельефа приурочены к склонам речных долин, балок и оврагов. Оползни возникли здесь в результате широкого распространения наклонно залегающих водоупорных пород (обычно мергелей и глин харьковского и киевского ярусов), перекрытых рыхлыми, хорошо поглощающими воду щебнистыми и песчано-глинистыми отложениями. Преобладают небольших размеров оползни-оплывы, которые нередко образуются и на крутых меловых склонах, перекрытых делювием. Причиной активизации оползней на некоторых участках заповедника являются как естественные, так и антропогенные факторы, вызывающие увеличение крутизны склонов (например, подрезка правого склона до-

лины Тихой Сосны и Дона при строительстве железной дороги Лиски — Острогожск).

В формировании современного рельефа музея-заповедника «Дивногорье» большую роль играет *меловой карст,* в основе которого лежит химический процесс растворения карбонатных пород под воздействием воды. Как уже отмечалось, карстующиеся мело-мергельные породы здесь на значительной площади обнажены, что предопределяет развитие голого карста. Голый меловой карст наиболее активен в местах выходов на дневную поверхность наиболее чистых в литологическом отношении толщ мело-мергельных пород. Его развитию также способствует отсутствие щебнистых и делювиальных отложений, экранирующих монолитную толщу мело-мергельных пород. Формы рельефа голого мелового карста довольно разнообразны в морфологическом отношении. Они включают трубчатые, лунковые, ячеистые, гребневидные и бороздчатые карры. Эти микроформы, а в некоторых случаях и мезоформы карстового рельефа распространены спорадически. Чаще встречаются лунковые и ячеистые карры. Ими буквально изъедены поверхности отдельных меловых обнажений. Подобную картину можно наблюдать на меловых стенках Больших и Малых див. Гребневидные и бороздчатые карры наиболее распространены на бортах донного оврага балки Каньон.

Химический процесс растворения мело-мергельных пород в пределах Дивногорья проявляется с различной скоростью, которая здесь, как и на любом закарстованном участке, зависит от многих факторов, и в первую очередь от трещиноватости и литологического состава меловых пород, степени перекрытости их нерастворимыми отложениями и подверженности водам, насыщенным CO_2.

Экспериментальные исследования, проведенные Ф. Ф. Лаптевым (1939), А. И. Ивановым (1946), В. А. Приклонским (1952), Г. А. Максимовичем (1969), показали, что скорость растворения мела водой с карбонатной емкостью 1 мл/л колеблется от 350 до 750 мг $CaCO_3$ с 1 м^2 омываемой поверхности в сутки, а глубина денудационного среза — от 0,4 до 1 мм в год.

Установление *скорости карстовой денудации* в естественных условиях конкретных природных объектов заповедника — задача ближайшего будущего. Решение ее необходимо прежде всего для целей прогнозирования развития физико-географических компонентов и комплексов.

Суффозионные формы рельефа в пределах музея-заповедника «Дивногорье» встречаются редко. Особенностью суффозионных процессов этого участка является то, что они свойственны как для песчаных толщ сеноман-альбского возраста, подстилающих туронский мел, так и для мелового делювия — современной коры выветривания мело-мергельных пород. Образование суффозионных форм рельефа происходит в результате механического разрушения грунтов и выноса их частиц подземными водами. На территории заповедника встречаются суффозионные формы в виде понорообразных провалов и наклонных трубообразных каналов в местах интенсивной инфильтрации поверхностного сосредоточенного стока временных водотоков. Подобного рода суффозионные формы рельефа, например, можно наблюдать в меловом делювии донного оврага балки Каньон.

Рельеф Дивногорья длительное время привлекает к себе внимание многих исследователей. Объясняется это тем, что здесь самой природой создана уникальная геоморфологическая лаборатория, в которой на сравнительно небольшой площади классически представлены все характерные для мелового юга Среднерусской возвышенности формы рельефа, ярко выражены современные геоморфологические процессы, хорошо прослеживаются элементы прошлых этапов геоморфогенеза, а также распространены такие примечательные формы рельефа, как дивы, карры, каньонообразные овраги.

Особый интерес представляет изучение *морфолого-генетических* особенностей *див, карров и каньонообразных оврагов.* Информация о происхождении, морфологии и своеобразии развития этих форм рельефа необходима для решения как научных, так и практических задач. В этой связи рассмотрим подробнее вышеназванные примечательные морфоскульптурные элементы рельефа.

Дивы. Пожалуй, самыми привлекательными и во многом загадочными по своему происхождению объектами природы на территории музея-заповедника «Дивногорье» являются дивы — меловые экзотической формы скалистые выступы, напоминающие башни средневековых замков. Ранее этих творений природы здесь было довольно много. Однако значительная часть их была взорвана под предлогом обеспечения безопасности движения транспорта по железной дороге, расположенной у основания мелового склона, увенчанного дивами.

В настоящее время в пределах заповедника дивы сохра-

нились лишь в трех местах: у санатория «Дивногорье» — Малые дивы, вблизи северной окраины с. Дивногорье — Большие дивы и в безымянном отвершке балки Голой в 1,5 км к северо-востоку от центра с. Дивногорье — Безымянная дива.

Малые дивы располагаются в низовье Дивногорской балки, открывающейся к пойме Дона. Длина балки — 0,6 км, наибольшая ширина — 0,2 км, максимальная глубина — 70 м. В верховье она разрезана глубоким донным оврагом, вскрывающим мощную толщу мело-мергельных пород. Над тальвежной частью балки рельефно возвышаются дивы — потемневшие от времени, открытые всем ветрам мощные меловые столбы и башни замысловатой формы. Поверхность их ноздреватая, сильно изъеденная лунковыми и ячеистыми каррами. Высота Малых див достигает 5—7 м. У подножия их сохранились подземные полости пещерной церкви Иоанна Предтечи.

Большие дивы нависают над Тихой Сосной, как бы пронзая из глубины верхнюю часть мелового крутого склона речной долины. Издали они напоминают неприступную крепость с белокаменными стенами, башнями и бойницами, возвышающуюся над поймой реки почти на 50 м. Высота див достигает 8 м, а поперечник их основания — около 20 м. Монолитная толща див разбита системой трещин на крупные блоки, стенки которых во многих местах усеяны микрокаррами. Верхняя часть див имеет ступенчатое строение. У основания их расположен вход в подземную церковь Успения Богородицы.

Безымянная дива менее известна туристам и местным жителям, чем Большие и Малые дивы. Объясняется это удаленностью ее от дорог и населенных пунктов, а также замаскированностью — размещением в скрытой от глаз части безымянного отвершка балки Голой. Дива имеет пикообразную форму. Высота ее 4 м, поперечник основания — 2 м. Размещается она в средней части межовражного склона на небольшой террасовидной площадке, сложенной писчим мелом. Дива представляет собой скалистый выступ монолитного мела. Поверхность ее несет на себе ярко выраженные следы химического и физического выветривания. В прошлом дива служила культовым целям, о чем свидетельствует хорошо сохранившаяся на одной из стенок выемка для иконы.

Первые упоминания о дивах, как уже отмечалось ранее, относятся к XIV в., о чем свидетельствует запись Игнатия

Смольянина в Никоновской летописи. Наиболее красочное описание див было сделано Е. Л. Марковым (1891) во время его поездки из Лисок в Дивногорье.

Особый интерес представляет происхождение див. Эта проблема затрагивается в работах многих исследователей. Общий их обзор дан Ф. Н. Мильковым в главе «История изучения Дивногорья».

В 1992 г. В. Б. Михно и А. В. Бережным в районе Дивногорья были проведены детальные полевые исследования, изучены текстура, структура, литологические особенности и химический состав меловых пород, принимающих участие в строении див. Полученные данные позволяют внести коррективы в существующие гипотезы о происхождении див и высказать свою точку зрения по этому вопросу.

На наш взгляд, обособленность див в рельефе и длительное сохранение их от всякого рода денудации предопределено прежде всего *литологическим* и *химическим* составом меловых пород, а также их *текстурно-структурными* особенностями.

Мел и мергель неоднородны в литологическом отношении. Они состоят из растворимой карбонатной части и нерастворимых примесей. Карбонатная часть мело-мергельных пород почти всецело состоит из кальцита, в строении которого основную породообразующую роль играют кокколитофориды, принадлежащие к типу золотистых водорослей. Нерастворимая часть мело-мергельных пород состоит преимущественно из глинистых примесей.

Как образовались дивы? По нашему мнению, дивы своим происхождением обязаны д е н у д а ц и и, на темпы и характер которой большое влияние оказала и продолжает оказывать специфика мело-мергельных пород. В данном случае имеются в виду текстурно-литологические особенности и физико-химические свойства этих горных пород.

Текстурные особенности мело-мергельных пород проявляются прежде всего в их сильной *трещиноватости* и отсутствии слоистости. В меловых обнажениях Дивногорья хорошо прослеживается густая сеть вертикальных, горизонтальных и диагональных трещин. Особую роль в развитии трещиноватости здесь сыграли *неотектонические движения* и *сезонное морозное выветривание*. Неотектонические поднятия привели к раскрытию и заложению вертикальных трещин во всей толще мело-мергельных пород. Низкие сезонные тем-

пературы явились причиной интенсивного *диагенеза* верхних горизонтов мело-мергельных пород.

В морфологическом отношении трещины мело-мергельной толщи весьма разнообразны. Ширина их, как правило, не превышает 10—15 см. Обычно они заполнены щебнистым мелом или меловой «мукой». Многие трещины, будучи путями проникновения агентов выветривания, способствуют разрушению меловых массивов. В ряде мест Дивногорья это привело к обособлению крупных блоков мела, которые под воздействием эрозионных и карстовых процессов приобрели форму экзотических останцов, получивших наименования див.

Важная роль в формировании див принадлежит также литологическим особенностям мело-мергельных пород и прежде всего их *химическому составу,* в зависимости от которого находится интенсивность процессов физического и химического выветривания. Химический состав мело-мергельных пород Дивногорья сильно варьирует. Обычно в их составе принимают участие разнообразные химические элементы.

Известно, что в химически чистых меловых породах более интенсивно развивается карст и менее активно проявляются процессы морозного выветривания. Поскольку физическое выветривание по сравнению с химическим играет более мощную рельефообразующую роль, происходит более быстрое разрушение тех меловых толщ, которые неоднородны в литологическом отношении.

Таким образом, *дивы могли сформироваться лишь на тех участках, где обособились блоки монолитного химически наиболее чистого мела.* Этот вывод хорошо согласуется с данными инженерно-геологических исследований в Дивногорье О. Е. Вязковой (1992). Так, согласно ее данным, дивы располагаются в пределах нижнесантонского подъяруса, представленного в основном писчим мелом, нерастворимая часть которого не превышает 3%, в то время как расположенный выше див верхнесантонский подъярус сложен преимущественно мергелем, нерастворимый остаток которого достигает 40%.

Проведенный химический анализ мела, принимающего участие в строении Больших див и их обрамлении, показал, что, в отличие от смежных участков коренного склона, мел здесь практически лишен нерастворимых примесей. Содержание $CaCO_3$ в толще див превышает 99%.

Высокая химическая чистота мела Больших див предоп-

ределила интенсивное развитие на их поверхности карста, который длительное время не только растворял мел, но и способствовал накоплению на поверхности див нерастворимого остатка (табл. 1). Этот остаток постепенно закальматировал поры поверхностной части див и как бы *экранировал* их от проникновения влаги, что способствовало длительному сохранению меловых див от процессов денудации.

Таблица 1

Химический состав мела Больших див, %

Место взятие пробы	Содержание $CaCO_3$	Не растворимый в HCl остаток
На поверхности дивы	96,20	2,90
В толще дивы	99,30	0,42
В толще мелового массива выше дивы	99,70	0,05
В толще мелового массива ниже дивы	96,30	0,25
В толще мелового массива северо-западнее дивы	95,40	0,30
В толще мелового массива юго-восточнее дивы	97,80	0,20

Карры. Широкое распространение на территории музея-заповедника обнажающихся мело-мергельных пород способствует развитию здесь голого карста. Н. А. Гвоздецкий (1972, с. 218) подчеркивает, что голому типу карста, в отличие от других морфолого-генетических его типов, присуще развитие «всего комплекса поверхностных карстовых форм рельефа, включая карры».

Активное проявление голого мелового карста наблюдается редко. На территории Русской равнины известны лишь несколько участков, где отмечается интенсивное химическое растворение мело-мергельных пород, сопровождающееся не только денудационным срезом их поверхности, но и образованием своеобразных карстовых форм рельефа, формирование которых требует определенного сочетания физико-географических факторов. К одному из таких участков принадлежит Дивногорье.

Дивногорье — район классического развития *голого* мелового карста. Об этом свидетельствует исключительно большое разнообразие получивших здесь распространение кар-

ров — микроформ карстового рельефа. Образуются карры вследствие растворяющего действия дождевых и талых вод, стекающих по поверхности мело-мергельных пород.

На территории заповедника распространено несколько морфолого-генетических разновидностей карров: лунковые, ячеистые, желобковые, трубообразные, бороздчатые, гребневидные, в виде окаменевшей водной ряби и следов диковинных животных (Михно В. Б., 1980).

Лунковыми и ячеистыми каррами буквально изъедены поверхности наветренных меловых стенок Больших и Малых див, Безымянной дивы и многих монолитных выходов мела.

Лунковые карры в мелу в морфологическом отношении сходны с аналогичными образованиями в известняках. Они имеют полусферическую форму. Поперечник их обычно не превышает 3—4 см, а глубина 1—2 см.

Карры в виде ячей, в отличие от лунковых, характеризуются большей глубиной, которая порой достигает нескольких десятков сантиметров, неправильной формой в плане и искривленной подземной частью. Интересно, что при археологических раскопках в районе Маяцкого селища во многих местах были вскрыты довольно глубокие погребенные ячеистые карры, заполненные песчано-глинистыми отложениями.

Установлено, что лунковые и ячеистые карры развиваются на поверхностях массивов, сложенных наиболее плотным и чистым в химическом отношении писчим мелом. Обычно это отложения туронского яруса. Химические анализы свидетельствуют о том, что содержание $CaCO_3$ в них часто превышает 99%. Согласно классификации мело-мергельных пород Г. А. Бушинского (1954) и В. Н. Селезнева (1975), это литологически чистый мел. Кроме литологии в формировании лунковых и ячеистых карров большую роль играет характер трещиноватости мела.

А. С. Барков (1938), анализируя работы О. Леманна и А. Ф. Лебедева, приходит к выводу, что роль трещиноватости в развитии карровых поверхностей мела очень велика. По его мнению, для формирования карров необходимо наличие в карстующихся породах деятельных в гидрографическом отношении трещин, которые были бы доступны по величине своего диаметра для проникновения воды, а также обеспечивали бы ее хороший циркуляционный режим.

Желобковые карры в пределах заповедника сформировались на отдельных участках меловых склонов речных долин, балок и оврагов. Их также можно наблюдать на стенках див,

крупных глыбах мела и на бортах лунковых карров. Длина их колеблется от нескольких сантиметров до 1—2 м. Глубина обычно не превышает 1—2 см. Поверхность желобковых карров гладкая с уплотненной «корочкой».

Трубообразные карры напоминают водосточные трубы диаметром до 20 см и длиной в несколько метров. В двух местах они словно «прошивают» насквозь фасад Больших див. Они также имеются в балке Каньон. В меловых массивах трубчатые карры располагаются, как правило, вертикально или наклонно, реже — горизонтально. Образуются они путем расширения трещин или углубления ячеистых карров под воздействием карстовых процессов.

Бороздчатые и гребневидные карры своим происхождением обязаны карстово-эрозионным процессам. Особую роль играет сосредоточенный поверхностный сток временных водотоков. Ниспадая по крутым склонам, талые и дождевые воды интенсивно размывают и одновременно растворяют обнажающиеся мело-мергельные породы, что ведет к образованию своеобразных карстово-эрозионных форм в виде узких глубоких ложбин и отделяющих их друг от друга гребней с округлыми гладкими, словно отполированными, вершинами.

На территории заповедника бороздчатые и гребневидные карры получили классическое развитие в нижней части правого склона балки Каньон. Здесь мощные толщи мелового делювия под воздействием размыва и растворения приобрели очертание типичных бороздчатых и гребневидных карров. Длина многих бороздчатых карров достигает 10—15 м, глубина — 0,2—0,3 м. Особенно привлекательны гребневидные карры, увенчанные пикообразными вершинами. На отдельных участках их так много, что они создают подобие ландшафта сказочного белокаменного леса с высотой «стволов» до 8—10 м.

Особый интерес представляют *микрокарры в виде окаменевшей водной ряби.* По своему орнаменту это наиболее сложные микроформы мелового карста. Они встречаются на крупных меловых глыбах и утесах, подвергнутых сильному направленному воздействию ветра. Ветры преобладающих направлений вызывают отклонение струй агрессивной воды, стекающей по отвесным меловым стенкам в период таяния снега и во время ливневых дождей. Сдувание ветром струй воды приводит к формированию не прямолинейных, а дугообразных желобковых и ячеистых карров, придающих ме-

ловой поверхности вид водной ряби. В своем распространении они тяготеют к вертикальным стенкам обнажающихся монолитов мела коренного склона долины Тихой Сосны и Дона.

На территории музея-заповедника преимущественно на делювиальных меловых стенках донного оврага балки Каньон встречаются *карры в виде следов*. Конфигурация их напоминает следы копыт диковинных животных. Своим происхождением они обязаны главным образом коррозионному воздействию снеговых вод. В небольших выемках и всякого рода понижениях на меловых стенках накапливается снег, после таяния которого в этих местах инфильтруется большее количество воды, нежели на прилегающих выпуклых участках. Вода, проникая в глубь мелового массива, растворяет и разупрочняет его породы. В результате разрушения спаек зерен мел из плотной горной породы сначала превращается в пластичную, а затем в процессе высыхания — в мучнистую и пылеобразную массу, которая легко выдувается ветром или смывается первыми сильными ливнями (Михно В. Б., 1990).

Каньонообразные овраги. К числу примечательных объектов природы Дивногорья по праву принадлежат каньонообразные овраги, разрезающие меловые склоны речных долин и днища балок. Такие овраги похожи на ущелья. Они глубоко врезаны в толщу мело-мергельных пород, имеют крутые или отвесные склоны, прямолинейную форму и узкое каменистое днище.

Происхождение каньонообразных оврагов носит *полигенетический* характер. Наряду с эрозионным процессом в их формировании большую роль играют тектонические и литологические факторы. Развиваются они вдоль глубоких трещин, образовавшихся в толще мело-мергельных пород под воздействием неотектонических поднятий. Нередко эти трещины находят отражение в рельефе. В частности, им могут соответствовать осевые линии балок и ложбин стока междуречий. Связь линейных геоморфологических элементов с различного рода тектоническими структурами убедительно показана Г. И. Раскатовым (1972). Своеобразие морфологии каньонообразных оврагов предопределено литологическими особенностями мело-мергельных пород, и прежде всего их значительной прочностью по сравнению с песчано-глинистыми отложениями, наличием вертикальных трещин, способ-

ностью растворяться под воздействием воды и диспергировать при низких температурах.

Мело-мергельные породы, будучи плотными и достаточно прочными (сцепление сухого мела в куске составляет 9 кг/см², мергеля — 15), трудно поддаются размыву (особенно боковому), поэтому развитие в них оврагов идет преимущественно вглубь, а не вширь, т. е. по зонам вертикальных трещин, где монолитная толща мело-мергельных пород разрушена и вследствие этого легко размывается потоками поверхностных вод.

Развитию эрозионных процессов в мело-мергельных породах в значительной мере способствует способность этих пород растворяться под воздействием воды. Своеобразие взаимосвязи карстового процесса в мелу с эрозией рассмотрено в одной из работ В. Б. Михно (1984). Установлено, что карст способен вносить в интенсивность эрозионных процессов существенные коррективы. Объясняется это тем, что растворение освобождает зерна карбонатной породы и тем самым облегчает их смыв.

Возникает вопрос, в каком количественном соотношении находятся карстовые и эрозионные процессы при непосредственном их взаимодействии в условиях мело-мергельного субстрата. Сопоставляя скорость растворения мела со скоростью механического разрушения (глубинной сработкой поверхности), по данным, приведенным в работе Г. А. Максимовича (1969), можно получить, по-видимому, близкие к истинным количественные показатели, указывающие на то, что объем меловых пород, сносимых в результате растворения, в 10 раз меньше, чем срезка меловой поверхности за счет механического разрушения. Однако параллельно этому *рельефообразующая роль карста сильно возрастает вследствие активизации им процессов эрозии путем разрушения спайки зерен мела,* что уже отмечалось выше. В. А. Апродов справедливо подчеркивает, что «в некоторые моменты карст может (в зрелые фазы развития) конкурировать с эрозией в определении общего для района характера денудационных процессов» (1962, с. 67). Все это свидетельствует о мощном воздействии карста на эрозию и дает объяснение интенсивному росту оврагов в прочных мело-мергельных породах.

На территории заповедника каньонообразные овраги наибольшее развитие получили на днищах балок и их отвершков. В качестве примера одного из типичных каньонообразных оврагов может служить донный овраг балки Каньон,

расположенный вблизи восточной окраины Маяцкого селища. Балка разрезает коренной склон долины Тихой Сосны и выходит к западной части плато заповедника. Длина ее около 1 км, ширина в средней части — 200 м, максимальная глубина — 50 м. В плане она имеет изогнутую форму, образованную двумя прямолинейными отрезками, расположенными под углом 120°. Склоны балки крутые (свыше 30°) с многочисленными обнажениями мела. Днище ее почти на всем протяжении разрезано глубоким каньонообразным оврагом.

Каньонообразный овраг внешне напоминает горное ущелье с крутыми каменистыми склонами и узким тальвегом, заполненным делювием и грубоокатанными глыбами мела. Склоны его часто приобретают вид отвесных меловых стенок, густо изрезанных бороздами размыва и изъеденных каррами. Протяженность оврага — 600 м, глубина — 20 м, ширина поверху — 40 м, понизу — 3—5 м. Во время ливневых дождей дно оврага покрывают воды бурной «молочной реки» — мощного временного водотока с большим содержанием частиц мела. Иногда в воде так много взвешенного материала, что формирующийся в каньоне водоток приобретает характер селевого потока, выносящего к устью балки значительный объем мелового делювия.

Зимой каньонообразный овраг в нижней части почти полностью забит снегом и имеет более мягкие очертания. Летом на дне его прохладно и сыро. По сравнению с возвышенным плато на днище оврага проникает меньше солнечных лучей, здесь раньше наступают сумерки и позже приходит весна.

КЛИМАТ

Климат Дивногорья умеренно континентальный с хорошо выраженными сезонами года. Зима довольно холодная, лето теплое. Переходные сезоны года — весна и осень несколько сжаты. Многолетний режим погоды здесь зависит от многих факторов. Из них главную роль играют такие климатообразующие процессы, как теплообмен, влагообмен и циркуляция атмосферы. Взаимодействие всех этих геофизических процессов на территории музея-заповедника находится под влиянием местных географических факторов, которые придают его климату характерные черты.

Местоположение Дивногорья в центре Русской равнины обусловливает поступление на его территорию довольно зна-

чительного количества *солнечной радиации.* За год в среднем на каждый квадратный метр горизонтальной поверхности, перпендикулярной тепловым лучам, здесь приходится примерно 1650 МДж. Радиационный баланс на территории музея-заповедника почти 8 месяцев в году положительный. Наибольшие значения его наблюдаются в июне, наименьшие — зимой. От величины радиационного баланса зависят распределение температур в почве и прилегающих слоях воздуха, интенсивность испарения и таяния снега. Небольшая протяженность рассматриваемого участка с севера на юг и с запада на восток не вызывает заметных отклонений в радиационном режиме. В среднем за год продолжительность здесь солнечного сияния составляет около 1900 ч.

Дивногорье находится под влиянием воздушных потоков Атлантического океана, Европейско-Азиатского материка и Арктики. Господствуют континентальные воздушные массы умеренных широт. Воздушные массы, поступающие с океанов, приходят сюда в значительной степени измененными, так как при движении над континентом они теряют влагу, приобретают признаки, свойственные континентальному воздуху умеренных широт. Особенно часты западные ветры, дующие со стороны Атлантического океана (табл. 2).

Таблица 2

Средние данные климатических показателей за 1980—1990 гг. ближайшей от музея-заповедника Лискинской метеостанции

Показатели	Значение показателей
Количество осадков за год, мм	466
Количество дней с грозой	26
Число дней с туманами	33
Число штилей за год	547
Количество ясных дней	269
Среднегодовая температура воздуха, °С	6,3
Годовая сумма положительных температур, °С	3099
Скорость ветра, м/с	4,3
Направление ветров, %:	
северное	15,4
северо-восточное	10,4
восточное	9,4
юго-восточное	11,6
южное	13,0
юго-западное	14,4
западное	18,3
северо-западное	7,5

На климат музея-заповедника большое влияние оказывают азорский максимум и максимум высокого давления, возникающий зимой над Монголией, а также арктические воздушные массы, поступающие с Ледовитого океана. Летом со стороны Средиземного моря и южных районов страны иногда проникает тропический воздух, который вызывает заметное повышение температуры. Весной юго-восточные ветры пустынь Средней Азии часто имеют характер суховеев. Воздушные массы всех направлений и различных свойств, взаимодействуя между собой, образуют фронтальные зоны, в которых развиваются циклоны, приносящие основную массу осадков. Так, воздушные потоки, приходящие зимой с Атлантического океана, приносят с собой пасмурную погоду, обильные снегопады, а летом большую облачность и дожди. Холодный и прозрачный воздух Арктики и умеренных широт в зимний период формирует ясную морозную погоду.

В целом на территории музея-заповедника преобладают западные, северные и юго-западные ветры. Этим обусловливается умеренно континентальный режим климата. Наибольшую повторяемость имеют ветры, скорость которых колеблется от 1 до 3 м/с. Среднегодовая скорость их составляет 4,3 м/с.

Возвышенные и низменные, меловые и суглинистые сильно- и слаборасчлененные участки музея-заповедника отличаются друг от друга по микроклиматическому режиму. Особенно заметно сказывается влияние рельефа на суточных температурных условиях. Это связано в основном с изменением высоты местности. По теплообеспеченности отличаются не только приподнятое междуречное плато и поймы рек, но и более мелкие орографические объекты. Разница в сумме температур выше 10° С в течение года из-за своеобразия рельефа в среднерусской лесостепи, в том числе и на территории Дивногорского заповедника, может достигать 200°. Разнообразие рельефа влияет также на распространение атмосферных осадков, что уже ранее отмечалось А. Т. Чуйковой (1966) и другими исследователями.

К важнейшим элементам климата музея-заповедника относятся термические условия, осадки, степень увлажненности территории. Суммы активных температур * велики и достигают примерно 2700°. Самым теплым, со среднемесячной

---

* Суммы температур воздуха за период со среднесуточной температурой выше 10°С.

температурой +20,5° С, является июль. Наиболее холодный месяц — январь, средняя температура его составляет —9,0° С. Среднегодовая температура воздуха рассматриваемого участка положительная — около 6° С. Средний из абсолютных максимумов температуры воздуха в июле составляет 35—36° С (абсолютный максимум 42° С, абсолютный минимум —37° С).

Годовое количество осадков на территории Дивногорья составляет около 470 мм. Наибольшее их количество выпадает в летний период, что свидетельствует о континентальном типе годового хода осадков.

Континентальность климата Дивногорья проявляется в четкой выраженности сезонов года — зимы, весны, лета и осени.

Зима — самый холодный период года, характеризующийся отрицательными среднесуточными температурами воздуха. Зимнему периоду в Дивногорье обычно предшествуют предзимья, которые включают как морозные, так и теплые дни с дождями. В это время снег не образует устойчивого покрова. Он неоднократно выпадает и тут же тает. Такая погода здесь в отдельные годы длится до 1—1,5 месяцев, охватывая обычно ноябрь и часть декабря. Затем устанавливается более холодная погода. Однако устойчивые морозы с ясным голубым небом и затишьем нередко прерываются западными сильными ветрами. Циклоны, приходящие с запада, резко повышают температуру и вызывают метели.

В любой зимний месяц могут происходить оттепели. Так, даже в самом холодном месяце (январе) в среднем бывает 5—8 дней с оттепелью. В это время устанавливается положительная температура, часты туманы, а вместо снега идут дожди. Буквально на глазах тает снег, вызывая паводки и вскрытие ледяного покрова на Тихой Сосне, а иногда и на Дону. В целом зима в пределах музея-заповедника Дивногорье холодная и продолжительная (130—135 дней).

Осадки в зимний период не превышают 100 мм. Устойчивый снежный покров образуется в середине декабря. Продолжительность залегания его 115 дней. К концу зимы высота снежного покрова 15—20 см.

Переход от зимы к *весне* происходит в последней декаде марта, когда средняя суточная температура воздуха становится выше 0°. Обычно такая температура здесь устанавливается 24—25 марта. В первой половине апреля на полях снега уже нет. Он сохраняется лишь только по оврагам,

Таблица 3

Сравнительная характеристика температуры воздуха над поверхностью мела и остаточно-карбонатных почв Дивногорья, °С

Местонахождение	Экспозиция склона	Температура воздуха над поверхностью мела		Температура воздуха над поверхностью остаточно-карбонатных почв	
		на высоте 150 см	на высоте 20 см	на высоте 150 см	на высоте 20 см
Балка Каньон (верховье)	Южная	25,0	24,1	24,2	23,5
	Северная	21,5	20,1	24,0	23,5
Балка Каньон (средняя часть)	Южная	24,5	23,6	25,0	24,5
	Северная	22,0	22,0	25,0	24,0
Балка Дивногорская (верховье)	Южная	24,0	25,0	22,0	23,0
	Северная	23,5	23,0	22,0	24,0
Балка Дивногорская (низовье)	Южная	28,0	27,5	27,5	27,0
	Северная	23,0	22,0	23,0	21,5
Балка Голая (правый отвершек I — верховье)	Южная	26,0	24,0	25,0	24,8
	Северная	25,5	24,5	24,0	24,0
Балка Голая (правый отвершек I — низовье)	Южная	24,5	23,0	22,5	22,5
	Северная	25,5	26,5	27,0	27,5
Урочище Сосна (верховье оврага)	Южная	22,5	24,0	22,6	23,5
	Северная	22,0	20,5	21,0	21,5
Урочище Сосна (средняя часть оврага)	Южная	26,5	25,0	25,5	26,5
	Северная	24,5	23,0	23,0	23,5
Балка Малые дивы	Южная	23,3	22,0	22,0	22,5
	Северная	23,9	24,5	23,5	24,5
Овраг Лэповский (низовье)	Южная	20,2	20,5	20,5	20,6
	Северная	21,0	20,6	21,2	21,6
Сумма температур воздуха на точках наблюдения		476,9	466,0	470,5	494,0

Примечание. Замеры температуры проведены в аналогичных геоморфологических условиях в полуденное время с 3 по 5 июля 1993 г.

балкам да под тенью перелесков. Однако потепление нередко прерывается весенними заморозками. В отдельные годы заморозки наблюдались даже в начале июня. В большинстве случаев они заканчиваются в первых числах мая. Осадков весной выпадает достаточно много — свыше 100 мм. Продолжительность весеннего периода составляет примерно 2 месяца.

Смена весны *летом* происходит в тот момент, когда среднесуточная температура воздуха +15°. Число дней в году с такой среднесуточной температурой в пределах музея-заповедника «Дивногорье» примерно 115. В приземном слое воздуха температура в значительной мере зависит от характера подстилаемой поверхности (табл. 3).

Осадков в летний период выпадает от 150 до 175 мм. Летом обычно стоит солнечная жаркая погода. Наблюдаются суховеи, которые интенсивно иссушают территорию, образуют пыльные бури и оказывают пагубное влияние на урожай. Периодически происходят засухи, вызывающие резкое снижение влажности воздуха в течение длительного времени. Особенно сильная засуха была в 1972 г.

В конце лета происходит заметное снижение температуры воздуха и почвы. Наступает *осенняя пора,* которая продолжается здесь, как правило, до 13 ноября. Осенью чаще всего наблюдаются заморозки. Обычно они начинаются в октябре, а в отдельные годы даже в сентябре и в конце августа. Во второй половине осени солнечная теплая погода сменяется пасмурной и дождливой. В это время выпадает около 100 мм осадков. В ясные осенние дни еще достаточно тепло, но по ночам уже холодно. В конце осени погода обычно сырая, прохладная и ветреная. В это время нередко с дождем вперемешку идет снег, предвещая приближение зимы.

ВОДЫ

Территория музея-заповедника «Дивногорье» хорошо обеспечена как поверхностными, так и подземными водами. Поверхностные воды состоят из рек, пойменных озер и болот, подземные — объединяют воды разновозрастных гидрогеологических горизонтов и выклинивающихся на поверхность родников. Главная составляющая поверхностных вод образована водными потоками Дона и Тихой Сосны.

Река Дон несет свои воды через территорию музея-запо-

ведника на отрезке протяженностью около 8 км. Несмотря на транзитный характер, Дон играет большую роль в регулировании водного режима обширной территории, а также формировании пойменных ландшафтов. Это — типичная равнинная река, со сравнительно небольшим уклоном, медленным, спокойным течением, широкой поймой и извилистым руслом. Напротив с. Дивногорья ширина русла Дона достигает 114 м при средней глубине 2,0 м. Скорость течения здесь не превышает 0,6 м/с. Урез воды находится на отметке 78,6 м. Русло реки на территории заповедника образует два крупных меандра, радиус кривизны которых около 1 км. Вогнутые берега меандров крутые, выпуклые — отмелые, плавно переходящие в узкую прирусловую пойму.

Среднегодовой расход Дона у г. Лиски (ближайшего от музея-заповедника гидрологического поста) составляет 251 м³/с. Ледостав на реке устанавливается в конце ноября. Продолжительность ледостава 4—5 месяцев. Обычно в первой декаде декабря устанавливается зимний низкий уровень воды. В конце зимы наибольшая толщина льда достигает 40—50 см. Вскрытие реки от льда, как правило, происходит в конце марта. Ледоходу предшествует интенсивный подъем уровня воды начавшегося весеннего половодья. Высота половодья на Дону достигает 6—8 м, а иногда и более. Например, в 1942 г. в районе г. Лисок в конце апреля воды Дона поднялись на 936 см и затопили полотно железной дороги.

Летом и зимой река маловодна и уровень воды ее заметно ниже. Незначительные подъемы воды в реке летом вызываются ливневыми дождями, а зимой оттепелями. Это кратковременные подъемы воды, высота которых обычно не более 1—2 м.

Режим питания Дона зависит от величины поверхностного и подземного стоков, которые в свою очередь зависят от климатических условий, главным образом от количества выпадающих осадков и испарения. Питание реки смешанное, состоящее из снеговых, дождевых и подземных вод. Главную роль играет снеговое питание, на долю которого приходится до 60—70% объема годового стока. Соответственно доля подземных вод — 25—30%, дождевых — 5—10%. В результате этого на Дону ярко выражено весеннее половодье, вызывающее значительный подъем воды и затопление поймы.

Река Тихая Сосна на территории музея-заповедника несет свои воды к Дону в хорошо разработанной широкой до-

лине. Русло реки извилистое с наличием меандров, плесов и мелководий. К наиболее оформившимся принадлежат меандры, расположенные на отрезке реки между селами Пески-Харьковские и Дивногорье. Абсолютная отметка уреза воды реки — 78,8 м.

Исток Тихой Сосны находится вблизи ст. Волоконовка (Белгородская область). Общая длина реки — 161 км. В пределах музея-заповедника располагается ее низовье протяженностью 5,5 км. Средняя ширина русла реки — около 20 м, глубина — 1,5—2,0 м. Тихая Сосна принадлежит к наиболее полноводным правым притокам Дона. Площадь водосбора реки достигает 4350 км^2. Среднегодовой расход воды у г. Алексеевка равен 6,1 м^3/с. Скорость течения реки составляет 0,2 м/с. Вода в реке прозрачная, нередко с куртинами рдестов и кувшинок. Берега ее обильно поросли кустарниками ивы и ольхи. Несмотря на тихий нрав, реке присущи бурные весенние паводки. Особенно сильное половодье было в 1947, 1951 и 1970 гг. В 1947 г. уровень воды на Тихой Сосне у с. Копанище поднялся на 721 см. В результате паводка, сопровождавшегося сильным волнением, была размыта насыпь железной дороги Лиски — Острогожск. Еще более значительный подъем воды на реке наблюдался в 1970 г., когда уровень ее был выше на 959 см.

Особенностью половодий Тихой Сосны является тесная зависимость их от максимальных уровней воды на Дону. Установлено, что наивысшие уровни половодья формируются полностью под влиянием Дона (Курдов, 1984).

Озер и болот на территории музея-заповедника мало. Небольших размеров сильно пересыхающие озерки и болота изредка встречаются на пойме вблизи устья Тихой Сосны, а также в межгривных понижениях центральной поймы Дона. Эти водные объекты представляют собой давно отчленившиеся от основного русла реки излучины, протоки или рукава. Во время весенних разливов они полностью заполняются водой, а летом сильно мелеют. В наиболее засушливые годы болота вообще высыхают и предстают в виде неглубоких, поросших осокой и кустарниками ивы западин.

Подземные воды в пределах музея-заповедника приурочены почти ко всем отложениям горных пород. Однако водоносные горизонты сильно различаются водообильностью. К основным водоносным горизонтам принадлежат верхнемеловой (мело-мергельный) и сеноман-альбский (табл. 4).

Таблица 4

Дебит и химический состав вод источников мело-мергельной и сеноман-альбской толщ правобережья Тихой Сосны

Местоположение источника	Время взятия пробы	Дебит, л/с	pH	Концентрация основных элементов, мг/л			Общая жесткость, мг.экв/л
				Ca^{2+}	Mg^{2+}	HCO_3^-	
Мело-мергельная толща							
Восточнее г. Алексеевки (Белгородская обл.)	Декабрь 1972 г.	2,0	7,3	144,3	15,8	378,3	8,5
Ю-В с. Ильинка (Белгородская обл.)	Апрель 1973 г.	12,6	7,2	101,3	20,3	353,9	6,7
В 6 км восточнее с. Малое Быково (Белгородская обл.)	Май 1973 г.	7,2	7,4	127,8	12,4	372,2	7,4
Сеноман-альбская толща							
В 2,5 км к северу от с. Дивногорье (Воронежская обл.	Июль 1992 г.						
источник № 1		1	7,6	43,0	3,4	122,0	2,3
источник № 2		0,5	8,1	43,0	3,4	132,0	2,3
Источник № 3 (у Больших див)	Июнь 1993 г.	0,8	7,4	93,1	13,5	330,0	5,8

Верхнемеловой водоносный горизонт получил развитие в приподнятой правобережной части Дивногорского заповедника, сложенной мело-мергельными породами. Водоносность мело-мергельной толщи в сильной мере зависит от степени трещиноватости и закарстованности, часто нарушающих зональный характер размещения и формирования подземных вод. Воды карбонатной толщи верхнемеловых отложений

характеризуются повышенной жесткостью. По химическому составу это гидрокарбонатно-кальциевые воды. Удельный дебит скважин этого горизонта — от 0,1 до 10 м³/ч (Смольянинов В. М., 1972).

Водообильность мело-мергельной толщи обусловлена не только климатом, но и спецификой литогенной основы. Например, наличие мелового карста резко увеличивает величины модулей подземного стока (Куделин Б. И., Карпова В. П., 1968). Неравномерный характер размещения трещинно-карстовых зон и разнородный литологический состав мело-мергельных пород нередко приводят к тому, что толща меловых отложений более водообильна на водоразделах, чем вблизи рек (Родионов Н. В., 1962).

На территории музея-заповедника воды мело-мергельной толщи играют большую роль в питании Дона и Тихой Сосны. Свидетельством тому может служить наличие в долине этих рек ключей, родников и мочажин, воды которых выклиниваются у подошвы мелового склона речной долины. Такие источники, например, располагаются на правобережье Тихой Сосны.

Сеноман-альбский водный горизонт по сравнению с верхнемеловым (мело-мергельным) имеет меньшую мощность. Водосодержащие пески его принадлежат к морским отложениям сеномана и альба. Горизонт у основания коренного склона долины Дона и Тихой Сосны интенсивно дренирован. Максимальные удельные дебиты его скважин и колодцев в районе КМА достигают 8,2—10,0 л/с (Смирнов Б. Н., 1972). Дебит скважины, пробуренной в толще мелкозернистых песков сеноман-альбского горизонта в районе с. Дивногорье, составляет 2,2 л/с (Коробейникова З. А. и др., 1966).

По преобладающему химическому составу воды сеноман-альбского горизонта гидрокарбонатно-кальциевые. Местами вскрыты гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды. В целом этот водоносный горизонт является одним из основных источников водоснабжения в Дивногорье.

Воды четвертично-неогенного горизонта наиболее распространены на днище долины Дона и Тихой Сосны. Водоносный комплекс здесь образован в основном аллювиальными отложениями четвертичного возраста. Глубина залегания подземных вод на пойме обычно не превышает 4 м. По своему составу это гидрокарбонатно-кальциевые воды. Ос-

новным водоупором их является днепровская морена. Удельный дебит колодцев, вскрывающих этот горизонт в пойме Тихой Сосны, невелик и редко достигает 1 л/с.

ПОЧВЫ *

Почвы территории музея-заповедника «Дивногорье» — важнейший компонент Дивногорского ландшафта. Будучи «зеркалом ландшафта», они несут ценную информацию о состоянии и развитии природно-территориальных комплексов заповедника, позволяют реконструировать природную обстановку минувших эпох, обеспечивают устойчивость экологических систем. Все это свидетельствует о важной ландшафтообразующей и информативной роли почв и необходимо при решении многих научных и практических задач (таких, как организация ландшафтного мониторинга, воссоздание палеогеографической обстановки, установление направленности развития ландшафтов, а также природных предпосылок историко-археологического плана).

В соответствии со схемой почвенно-географического районирования, выполненного П. Г. Адерихиным (1963), территория музея-заповедника «Дивногорье» отнесена к району типичных среднемощных и выщелоченных черноземов Воронежской области. Большое разнообразие почв на сравнительно небольшой площади заповедника обусловлено географическими особенностями данной территории. Закономерности распространения и формирования почв здесь тесно связаны прежде всего с характером материнских пород и своеобразием рельефа. Наиболее существенные различия почвенного покрова прослеживаются при рассмотрении географии почв основных элементов рельефа территории заповедника.

Почвы междуречного плато. Водораздельные пространства музея-заповедника «Дивногорье» почти повсеместно покрыты различными видами типичных черноземов. В восточной наиболее приподнятой части плато на моренных суглинках сформировались среднемощные и слабосмытые

---

* При написании раздела использовались материалы полевого обследования почв территории музея-заповедника «Дивногорье», выполненного в июле 1992 г. почвоведом Ю. И. Дудкиным на топографической основе масштаба 1 : 10000.

типичные черноземы, в западной части на лёссовидных суглинках — среднемощные солонцеватые черноземы. По северной и западной периферии междуречья в рамках пологого приводораздельного склона с близким залеганием от поверхности мело-мергельных пород распространены маломощные и слабосмытые остаточно-карбонатные почвы. Наглядное представление о разнообразии почв возвышенного междуречья музея-заповедника можно получить из табл. 5.

Полевое обследование почв Ю. И. Дудкиным (1992) свидетельствует о том, что главными особенностями черноземов здесь являются высокая гумусность при незначительной мощности, обилие и подвижность карбонатов в нижней части профиля, значительная опресненность, хорошая структурность почвенной массы, высокое природное плодородие и др.

Получившие наибольшее распространение типичные черноземы отличаются темной окраской верхнего горизонта, хорошо оформленной и устойчивой зернистой структурой, сохраняющейся до значительной глубины, мощным и изогумусовым характером профиля. В этом подтипе наиболее рельефно проявляются гармоничные и, возможно, конечные (климаксовые) формы прогрессивного развития черноземного процесса (Дудкин Ю. И., 1992).

Характерную морфологическую картину типичного чернозема дает разрез № 101, заложенный на пашне водораздельного плато в восточной части музея-заповедника:

Ар 0—20 см. Темно-серый, комковато-порошистый, рыхлый, внизу слабо уплотнен, тяжелосуглинистый, много мелких корней, переход ясен по сложению и структуре.

А 20—45 см. Темно-серый с насыщенной бархатистой окраской, тяжелосуглинистый, зернистый с прекрасно выраженной прочной структурой, почвенная масса почти полностью агрегирована, слегка уплотнен, много корней и ходов червей, заполненных копролитами, вскипает от соляной кислоты на нижней границе, переход постепенный, растянутый.

АВ 45—78 см. Темно-серый с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, мелкоореховато-зернистый с хорошо оформленными устойчивыми при механическом воздействии агрегатами, слабо связанные между собой и легко рассыпающиеся, неагрегированного материала почти нет, поверхность структурных отдельностей покрыта матовыми, пористыми, аутогенными, слабо выраженными органоминеральными «лакировками», которые имеют более насыщенный темный цвет по сравнению с внутренним материалом агрегата (при разминании зерен масса почвы приобретает более светло-бурые тона), встречаются кротовины и вертикальные ходы червей, чаще всего по корневищам, карбонаты — в про-

Таблица 5

Классификация почв возвышенного междуречья музея-заповедника «Дивногорье»

(по Дудкину Ю. И., 1992)

Типы почв	Подтипы почв	Роды почв	Виды почв
Черноземы	Типичные	На деривате морены	Среднемощные Слабосмытые Среднесмытые Намытые
		Солонцеватые	Среднемощные Слабосмытые
		Остаточно-карбонатные	Маломощные Слабосмытые Намытые
Лугово-черноземные почвы	Поверхностно-луговато-черноземные	На деривате морены	Среднемощные
Солонцы	Степные		Высококарбонатные
Дерновые	Насыщенные		Среднемощные
Рендзины	Типичные		Среднемощные Слабосмытые Среднесмытые Намытые
	Бурые		Среднемощные Слабосмытые Среднесмытые Слаборазмытые Среднеразмытые
Делювиальные	Карбонатные	По днищам балок	
Литосоли	Субгумидные	На мелу	

питочном рассеянном состоянии, в виде паутинки, прожилок, реже — псевдомицелий; переход постепенный.

B_{Ca} 78—114 см. Неоднократно окрашенный, на общем серо-буром фоне выделяются темные вертикальные затеки и округлые кротовины разных тонов окраски от чисто-буро-палевых до сочно-темно-серых, тяжелосуглинистый, плотный, пористый, умеренно прочный комковато-

ореховый, имеются вертикальные ходы и камеры зимовки червей, заполненных хорошо сохранившимися копролитами, карбонаты в виде выцветов, тонкозернистой инкрустации, пленок, псевдомицелия и неясно оформленных конкреций, напоминающих бслоглазку, переход в переотложенную покровную карбонатную морену постепенный.

На поверхности почвы, в ее массе, и в материнской породе нередко попадаются плохо окатанные гранитные валуны, щебень и гравий. В целом в профиле рассматриваемых черноземов четко прослеживаются три яруса, отличающиеся по содержанию гумуса: равномерного содержания, спада и отсутствия гумуса.

В западной части междуречного плато музея-заповедника в условиях распаханной равнины, осложненной слабо выраженными в рельефе западинами, потяжинами, седловинами и останцами, курганами, сформировались черноземы солонцеватые. Эти почвы представлены единым ареалом и занимают после типичных черноземов важнейшее место в почвенном покрове плато (рис. 3).

Наличие здесь черноземов солонцеватых предопределено, с одной стороны, сложным микрорельефом, и прежде всего наличием большого количества замкнутых понижений, задерживающих талые и дождевые воды, с другой — близким залеганием от поверхности практически водонепроницаемых материнских моренно-меловых пород. Просочившиеся весной до основания профиля воды летом по капиллярам поднимаются в верхние слои почвы, увлекая с собой и легкорастворимые соли. Повторяющаяся из года в год челночная миграция солей приводит к внедрению натрия в поглощающий комплекс, что в конечном результате вызывает засоление почв.

Почвы этого типа легко опознаются на местности по чахлой и изреженной растительности, а также по наличию глубоких и широких трещин иссушения, образующихся в сухой период лета. При обильном увлажнении в дождливое время поверхность этих почв становится очень вязкой, что сильно затрудняет их обработку.

По мнению Ю. И. Дудкина (1992), дальнейшее усиление солонцеватого процесса в солонцеватых черноземах на плакорах заповедника, все более тесня на второй план черноземообразование, приводит к возникновению самобытного типа почв — автоморфных степных солонцов.

В возвышенной юго-восточной части плато в условиях

пологого приводораздельного склона, сложенного рыхлым силикатным элювием морены, сформировались дерновые почвы. Им присущ темноокрашенный профиль типа А-АС-С. К основным диагностическим признакам этих почв относятся наличие четко оформленного гумусового горизонта А и переходного горизонта АС, наличие и ведущая роль в почвообразовании дернового горизонта, отсутствие каких-либо других генетических горизонтов и карбонатов кальция.

Главные морфологические черты дерновых насыщенных почв рассматриваемого участка сводятся к следующему: поверхность их укрыта степной ветошью, состоящей из побуревшего опада трав мощностью до 3 см, ниже располагается горизонт дернины толщиной до 2 см, под дерниной — гумусовый горизонт А мощностью до 25 см с явно выраженной комковато-зернистой структурой и суглинистой основой, переходящей в материнскую породу — элювиально-делювиальный суглинок с включениями моренных валунов.

Особый интерес представляют остаточно-карбонатные черноземы. В генетическом отношении они занимают промежуточное положение между типичными черноземами и рендзинами. По сравнению с типичными черноземами это более молодые почвы, характеризующиеся низкой гумусностью, укороченностью профиля и слабой оструктуренностью. Нередко в остаточно-карбонатных черноземах полностью выпадает горизонт АВ, отсутствуют палево-бурые цвета, что свидетельствует о малом количестве в почве бурых гуминовых кислот, гидрослюд и химической оседлости железа. Явная дигрессия в распределении гумуса по профилю и отсутствие иллювиально-аккумулятивного горизонта говорят о том, что эти почвы не принадлежат к типичным черноземам и в то же время своеобразие строения профиля, оструктуренность, сложение и другие признаки не позволяют отнести эти почвы к рендзинам. В настоящее время многие исследователи считают их разновидностью черноземов.

Почвы коренного склона долины и овражно-балочных систем. Значительная часть исследуемой территории занята оврагами, балками и прилежащими к ним склонами. Все эти эрозионные формы рельефа в результате большого морфологического и литологического разнообразия характеризуются довольно пестрым почвенным покровом.

Прибалочные и придолинные склоны крутизной более 3° заняты преимущественно различной степени смытыми ренд-

зинами, которые часто именуют дерново-карбонатными, перегнойно-карбонатными, попелухами и др. По занимаемой площади в пределах заповедника они почти не уступают зональным черноземам (табл. 6). Широкому их распространению способствует наличие многочисленных участков с выходами меловых пород.

Таблица 6

Соотношение площадей основных типов почв возвышенного междуречья музея-заповедника «Дивногорье»

Типы почв	Площадь, га
Черноземы	304,3
Лугово-черноземные	0,5
Солонцы	11,0
Дерновые	2,0
Рендзины	288,3
Делювиальные	68,3
Литосоли	165,0
Овражного комплекса	33,8
Всего	872,9

Особенностью рендзин является то, что у них резко ограничен набор почвенных горизонтов и слабо выражена их оструктуренность. Обычно сверху почва покрыта довольно мощным (до 5 см) мягким покровом степной ветоши (О), находящейся на разных стадиях разложения. Под степной ветошью залегает прекрасно развитый и морфологически четко выраженный дерновый горизонт А, мощность которого порой достигает 10 см. Минеральная часть горизонта на 95—99% состоит из карбоната кальция. Под гумусово-аккумулятивным горизонтом А прослеживается переходный к материнской породе горизонт АС мощностью до 50 см. В нем плавно сходит на нет гумусовая окраска, уступая место абсолютно белому цвету мела. Монолитность меловых пород в рассматриваемом горизонте заметно возрастает с увеличением глубины их залегания.

На территории заповедника развиты два подтипа рендзин: типичные и бурые. Основное различие их заключается

в том, что типичные рендзины темнее окрашены, чем бурые. Кроме того, им присущи признаки оструктуривания, что не свойственно для бурых рендзин. Вместе с тем типичные рендзины характеризуются большей выщелоченностью, лучшими эдафическими условиями и меньшей щебенчатостью по сравнению с бурыми.

В распространении рендзин прослеживается четкая приуроченность каждого их подтипа к определенным орографическим элементам. Так, типичные рендзины занимают пологие склоны и плоские поверхности южной части заповедника, примыкающие непосредственно к бровке правого склона балки Голой. От почв черноземного типа они отделены крутым размытым уступом, в строении которого принимают участие моренные суглинки. Бурые рендзины приурочены к более высокому уровню — приовражным, прибалочным и придолинным склонам. Почти непрерывной полосой шириной до 300 м они обрамляют коренное правобережье долины Тихой Сосны и Дона, а также приовражную часть склонов балок Голой, Стенкина яра, Глубокой, Сосненской, Каньона и Безымянной.

По сравнению с черноземами рендзины в большей мере подвержены эрозии и менее плодородны. Общий ход развития их сильно замедлен вследствие минеральной и геохимической однородности мела, дефицита биофильных элементов и экстремальных водных условий. Повышение плодородия и сохранение этих почв от эрозии требует особых мелиоративных приемов.

Почвы коренных склонов долины Дона и Тихой Сосны, а также крутых меловых склонов балок и оврагов принадлежат к типу литосолей, точнее к подтипу субгумидных почв на мелу. Роль мелового субстрата в формировании почв впервые была показана В. В. Докучаевым в работе «Русский чернозем» (1883), где было подчеркнуто, что мел может выступать в качестве материнской породы чернозема. Однако процесс формирования почв на обнажающихся мело-мергельных породах сложный и длительный.

Многочисленные обнажения мела на территории заповедника практически лишены почвенного покрова, и лишь пятнами под пологом кальцефитной растительности появляются первые признаки почвообразования. Развитию почв на мелу в значительной мере способствуют процессы химического и физического выветривания, разрушающие поверхность меловых массивов. На меловом субстрате формиру-

ются, как правило, маломощные, щебнистые почвы, характеризующиеся щелочной средой, небольшим содержанием гумуса, низкой теплоемкостью, пониженной влажностью и повышенной теплопроводностью (табл. 7).

Таблица 7

Сравнительная характеристика температуры мела и остаточно-карбонатных черноземов склонового типа местности Дивногорья, °С

Место нахождения	Экспозиция склона	Температура мела		Температура остаточно-карбонатных почв	
		на поверхности	на глубине 20 см	на поверхности	на глубине 20 см
Балка Каньон (верховье)	Южная	25,2	21,0	24,5	21,5
	Северная	19,2	16,5	22,0	18,5
Балка Каньон (средняя часть)	Южная	23,0	22,0	24,7	23,0
	Северная	21,0	18,7	25,0	20,5
Балка Дивногорская (верховье)	Южная	24,5	17,0	24,0	18,0
	Северная	22,0	18,5	27,0	19,5
Балка Дивногорская (низовье)	Южная	24,0	17,5	27,5	20,2
	Северная	21,5	17,5	24,0	18,2
Балка Голая (правый отвершек 1 — верховье)	Южная	24,2	17,8	27,0	20,2
	Северная	24,5	16,0	28,0	18,6
Балка Голая (правый отвершек 1 — низовье)	Южная	22,0	16,8	24,7	21,8
	Северная	28,5	19,7	28,0	22,0
Урочище Сосна (верховье оврага)	Южная	27,0	19,0	29,5	22,0
	Северная	20,5	16,5	24,0	20,5
Урочище Сосна (средняя часть оврага)	Южная	25,0	19,0	27,5	23,0
	Северная	24,5	19,5	25,6	21,0
Балка Малые дивы	Южная	24,3	19,0	25,6	20,0
	Северная	25,0	21,5	25,1	22,5
Овраг Лэповский (низовье)	Южная	21,0	19,0	21,2	20,0
	Северная	21,5	19,5	23,6	20,7
Сумма температур почв на точках наблюдения		468,4	363,0	508,5	411,7

Примечание. Замеры температуры почв проведены в аналогичных геоморфологических условиях в полуденное время с 3 по 5 июля 1993 г.

В отличие от склонов балок на их днищах сформировались делювиальные, преимущественно карбонатного состава почвы, материнскую основу которых образуют отложения смытых со склонов дождевыми и талыми водами продуктов выветривания меловых пород.

Пойменные почвы. Общая пойма Дона и Тихой Сосны характеризуется развитием разнообразных гидрогенных почв. Здесь четко прослеживается зависимость распространения и формирования почв от гидрологического режима рек, гидрогеологических условий, рельефа поймы, пойменных отложений и видового состава растительных сообществ. Преобладают пойменные слоисто-зернистые карбонатные почвы. Наряду с ними распространены и другие виды почв.

Наиболее значительный ареал слоисто-зернистых карбонатных почв среднесуглинистого механического состава располагается на участке развития параллельно-гривистых структур центральной поймы с луговой мезофитной разнотравно-злаковой растительностью.

Большая часть центральной плоской поймы с орошаемыми лугами междуречья Дона и Тихой Сосны, расположенной к северу от с. Пески-Харьковские, занята слоисто-зернистыми карбонатными глубокооглеенными почвами тяжелого механического состава. На слабоволнистой поверхности центральной поймы Дона и Тихой Сосны под плотной древесно-кустарниковой ивняковой растительностью сформировались слоисто-зернистые карбонатные, глееватые почвы среднесуглинистого механического состава. На участках, занятых сильно размытым прирусловым валом речных систем заповедника, развиты грубозернистые аллювиальные отложения, поросшие кустарниками ивы. Конусы выноса и днища балок, открывающихся к пойме, покрыты дерново-намытыми почвами. Участок высокой поймы, переходящей в узкую полоску первой надпойменной террасы в районе с. Дивногорье, занят пойменными дерново-карбонатными зернистыми почвами.

В целом пойменные почвы музея-заповедника «Дивногорье» характеризуются достаточно высоким плодородием. Не допустить деградацию пойменных почв под воздействием преимущественно антропогенного фактора — важнейшая задача заповедника.

Результаты полевого обследования почв Дивногорья позволяют сделать вывод о том, что почвенный покров территории заповедника довольно разнообразен и прошел слож-

ный путь развития. Некоторые исследователи считают, что здесь в межстадиальные эпохи на междуречных плато, под пологом широко распространенных смешанных лесов, в составе которых преобладал дуб, интенсивно развивались слабокислые профильно-дифференцированные почвы с хорошо гумусированным дерновым горизонтом. Однако в связи с сокращением ареала лесов и остепнением местности эти сиалитные почвы, сходные с серыми лесными, эволюционировали в черноземы, более полно соответствующие современной ландшафтной обстановке (Морозова Г. Д., 1981).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Дивногорье — одно из классических местообитаний реликтовой растительности, поэтому изучение его растительного покрова представляет научный и практический интерес. Работ обобщающего характера по этому вопросу нет, но отдельные сведения о флоре и растительности содержатся в ряде статей и монографий (Козо-Полянский, 1931; Виноградов и Голицын, 1962, 1965; Камышев, 1965, 1970; Камышев и Хмелев, 1976; Кунаева, 1985; Хмелев и Попова, 1988). В перечисленных работах предпочтение отдавалось или дискуссионному вопросу о происхождении и возрасте меловой флоры, или отдельным группам растений (мохообразным, эндемам, реликтам и др.), тогда как вся флора и особенно растительность изучены не в полном объеме. Назрела необходимость проведения инвентаризации флоры Дивногорья с определением спектра жизненных форм растений, осуществления таксономического, эколого-ценотического анализа флоры, характеристики кальцефитов, эндемичных и реликтовых видов, а также составления крупномасштабной карты растительности заповедника.

В результате предварительного флористического обследования Дивногорья выявлено 250 видов естественной флоры сосудистых растений, принадлежащих к 147 родам и 44 семействам, а также 30 видов мохообразных (Хмелев, Попова, 1988) и 30 видов лишайников (Мучник, 1992).

В комплексе условий существования эдафическая специфика наложила отпечаток на состав жизненных форм растений различных типов местообитаний: осыпей, плотных слоев коренной породы, зарастающих обнажений, конусов овражных выносов. Во флоре Дивногорья можно выделить 15 основных типов жизненных форм, состав и соотношение которых

характеризуют специфические условия существования (деревья — 2,8%, кустарники — 1,8, полукустарники — 0,5, полукустарнички — 7,4, многолетние травы — 63,14, из них плотнодернованных — 5,1, рыхлодернованных — 5,1, корневищных — 57, корнеотпрысковых — 1,4, ползучих — 0,7, луковичных — 0,4, стержнекорневых — 23,3, кистекорневых — 3,0, двулетников — 12,4, однолетников — 12,0).

Посадки из ясеня, березы, акации желтой искусственного происхождения; роль их в формировании растительного покрова невелика, хотя внутри посадок и вокруг них преобладают рудеральные виды. Большинство полукустарников и полукустарничков относятся к группе кальцефитов (оносма простейшая, чабрец меловой, бурачок голоногий). Наиболее многочисленную группу составляют травянистые многолетники и малолетники (около 87,5% от общего числа видов). Довольно существенна доля корневищных и стержнекорневых растений. Данная жизненная форма свойственна растениям меловых и степных мест обитания.

Все виды, отмеченные на исследуемой территории, распределены на три группы: характерные меловые растения (облигатные и факультативные кальцефиты), малотипичные сопутствующие виды меловых обнажений и типичные степные виды.

Специфику растительного покрова Дивногорья определяют 7 фитоценотипов: кальцефитный, степной, луговой, лугово-степной, лугово-лесной, лесные и кустарниковые сообщества, рудеральный.

Фитоценотип кальцефитной растительности является доминирующим (26% общего числа видов). К группе облигатных кальцефитов относятся растения, которые встречаются только на мелу: бедренец известколюбивый, левкой душистый, смолевка меловая, ясменник сероплодный, чабрец меловой. В основном это эндемики, область распространения которых связана с выходами меловых пород. На склонах они занимают определенные экологические ниши, располагаясь на плотных или рыхлых обнажениях мела. К факультативным кальцефитам относятся такие растения, которые встречаются на мелу и в зональных и экстразональных сообществах. Наиболее интересной и обширной группой факультативных кальцефитов являются растения, встречающиеся на мелах и в составе степных сообществ на черноземе: володушка серповидная, василек восточный, астрагал эспарцетный, дубровник беловойлочный.

Степной фитоценотип также достаточно широко представлен в Дивногорье (25% от общего числа видов). В связи с переходом территории на заповедный режим (4 года, как прекращены выпас скота, сенокос) заметно прогрессирует развитие степного разнотравья. Из типично степных видов, характерных для Дивногорья, — горицвет весенний, ковыли тырса и перистый, шалфей остепненный.

Малотипичные виды, в основном сорной эколого-ценотической группы, распространены неравномерно, что связано со степенью хозяйственного использования отдельных участков.

Выделено восемь основных типов-ареалов: голарктический, евразийский, европейский, южносибирский, евразийско-степной, средиземноморский, центральноазиатский, эндемичный.

Эндемиками меловых обнажений юга европейской части России являются проломник Козо-Полянского, ясменник сероплодный, чабрец меловой, норичник меловой, лен украинский, левкой душистый, желтушник меловой; юго-востока — бедренец известколюбивый, смолевка меловая, льнянка меловая; Среднего Дона — овсяница меловая, истод меловой.

В ходе исследований выявлены и описаны 32 ассоциации, относящиеся к 11 формациям, и 3 комитации. Многие ассоциации имеют реликтовые составляющие в качестве доминантов или содоминантов (рис. 4).

Растительность Дивногорья представлена четырьмя основными типами степных группировок: тимьянниковые степи, кальцефитно-петрофитные луговые степи, проломниковые степи и низкоосоковые степи.

Тимьянниковые степи. Располагаются в основном на склонах южной и северо-восточной экспозиции. На выходах мела эти тимьянниковые сообщества произрастают на слаборазвитых щебнистых почвах черноземного типа, характеризуются значительным участием в своем составе злаков и занимают около 20% от всей площади. Здесь четко можно выделить три ассоциации: типчаково-сероплодно-ясменниково-чабрецовая, типчаково-чабрецовая, ковыльно-чабрецовая. Они слагаются из двух ярусов, общее проективное покрытие составляет в среднем 65—70% и колеблется от 45% на южных склонах до 80% — на пологих северных. Самая распространенная типчаково-чабрецовая ассоциация занимает значительную часть склонов и плакора. Тимьянниковые степи с ковылями (тырсой и перистым) имеют ограниченное рас-

пространение, приурочены к склонам северной и западной экспозиций и располагаются чаще всего на выпуклых вершинах. Отмечены две ассоциации: дубровниково-чабрецовая и дубровниково-ковыльно-чабрецовая, которые встречаются только в районе юго-восточного отрога плато.

Кальцефитно-петрофитные луговые степи. Широко известны в литературе как «сниженные альпы». Эти степи, преимущественно разнотравно-осоковые и разнотравно-злаково-осоковые, образуются с участием ряда кальцефильно-петрофильных и частично ореофильных видов лугово-степного разнотравья. Они распространены не только в Подолии, но и на Среднерусской возвышенности. В Дивногорье они располагаются на слаборазвитом щебнистом черноземе в сочетании с обнажениями мела.

Перистоковыльная, типчаковая, житняковая формации образуют основную мозаичную структуру плато. Роль этих формаций на прибровочных и склоновых участках невелика. Можно предположить, что мозаичная структура плато с переходом Дивногорья на заповедный режим будет изменяться в самое ближайшее время. Не исключается, что с прекращением выпаса ковыли начнут наступление на типчаковую формацию. Перистоковыльная формация охватывает небольшое число содоминантов, но тем не менее занимает значительную площадь и играет важную роль в формировании растительного покрова. Участки степей с типчаком являются серийными сообществами. На территории Дивногорья типчаковая формация имеет широкое распространение, включая в себя ассоциации сероплодно-ясменниково-типчаковую, житняково-типчаковую, дубровниково-типчаковую, льново-житняково-типчаковую. В этих сообществах присутствует немало элементов разнотравья: шалфей остепненный, шалфей поникающий, лен желтый, вероника седая, полынь австрийская, василек ложнопятнистый; встречаются реликтовые растения: шиверекия подольская, проломник Козо-Полянского, бурачок голоногий. Несколько аномальна дубровниково-типчаковая ассоциация. Вероятно, вследствие прекращения выпаса начал развиваться дубровник беловойлочный.

Мелово-типчаковая формация в выборе содоминантов проявляет бо́льшую консервативность, нежели типчаковая. Так, во многих случаях предпочтение как содоминанту № 2 отдается ясменнику розоватому или ясменнику сероплодному (дубровниково-серовато-ясменниково-типчаковая ассо-

циация, розовато-ясменниково-типчаковая ассоциация, сероплодно-ясменниково-типчаковая ассоциация). Ассоциация левкоево-типчаковая очень мала, но заслуживает внимания. Встречается только у Малых див на бровке и небольшом прибровочном участке. Других сопутствующих растений в ассоциации не встречается.

Житняковая формация содержит низкоосоково-житняковую и ластовнево-житняковую ассоциации. Фрагменты ластовнево-житняковой ассоциации встречаются довольно часто: в районе Больших и Малых див, на склонах и на плакоре.

1990 г. отмечен буйным развитием володушковой формации, которая в основном представлена двумя ассоциациями: типчаково-володушковой и монодоминантной володушковой. Интенсивность развития володушки серповидной вызвана, по-видимому, флуктуациями или в результате резерватогенного процесса, происходящего в Дивногорье. Выделена еще монодоминантная астрагаловая ассоциация, которая образует небольшие фитоценозы близ Больших див, далее по направлению к Малым дивам ассоциация преобразуется в типчаково-астрогаловую.

Проломниковые степи. Располагаются по бровкам северных, северо-западных и северо-восточных склонов. Наблюдается тенденция распространения осоки низкой как на плакор, так и с бровок на склоны. Для проломниковых степей не характерны монодоминантные ассоциации, чаще всего это низкоосоково-проломниковые, разнотравно-проломниковые, полукустарничково-проломниковые ценозы. Проективное покрытие этих ассоциаций в среднем 70—75%. Проломниковые степи всегда сопутствуют низкоосоковым степям и тимьянникам, между ними существуют взаимосвязь и взаимопереходы.

Низкоосоковые степи. Объединяют разные ассоциации, такие как злаковые низкоосочники, разнотравные низкоосочники, полукустарниковые низкоосочники. Отличительной особенностью низкоосоковой формации является долгое время сохраняемый ярко-зеленый аспект: практически с ранней весны и до поздней осени осока низкая не меняет окраски. Среди ассоциаций, объединенных в эту формацию, много реликтовых видов, таких как проломник Козо-Полянского, ясменник сероплодный, шиверекия подольская, овсяница меловая. Интересна и уникальна сероплодно-ясменниково-пролом-

никово-низкоосоковая ассоциация, целиком составленная реликтовыми растениями.

В основном эти ассоциации слагаются из 2—3 ярусов. Проективное покрытие в злаковых низкоосочниках в среднем 70—75%, а в разнотравных низкоосочниках — несколько выше и составляет в среднем 75—80%, в полукустарничковых низкоосочниках проективное покрытие в среднем 60—65%.

Довольно широко распространены в Дивногорье комитации. Видовой состав этих фитоценозов, как правило, упрощен до минимума. Среди растений, способных образовывать агломеративные группировки, реликтовые растения составляют бо́льшую часть. Низкоосоковая комитация встречается на склонах южной экспозиции, чабрецовая — повсеместно, но наиболее распространена на северо-восточных и северных склонах. Проломниковая комитация встречается на южных склонах.

Растительность Дивногорья находится в стадии восстановления. Для ее полной характеристики необходимы инвентаризация флоры всех участков, изучение структуры ценозов, пространственно-временных флуктуаций биоценозов и экосистем. Целесообразно провести также крупномасштабное картирование растительности для изучения ее динамики и прогнозирования.

ЖИВОТНЫЙ МИР

Богат и разнообразен животный мир Дивногорья. Несмотря на то, что территория этого природного памятника невелика, она включает самые разнообразные участки, отличающиеся как рельефом, так и составом растительности. Здесь сохранились редкие в современной природе Центрального Черноземья степные биоценозы, прекрасно представлены кальцефитные биотопы на склонах разной экспозиции, хорошо сохранившиеся пойменные луга и приводные участки. Наконец, в непосредственной близости от Дивногорья расположены старые, разной степени задернованности отвалы мелового карьера, являющиеся весьма своеобразным местообитанием насекомых.

Именно меловые склоны со слабо развитой растительностью, осыпями, открытыми участками почвы в условиях Центрального Черноземья являются наиболее подходящими местами обитания для теплолюбивых видов южного, среди-

земноморского или аридного распространения. Более того, кальцефитные биоценозы, в том числе дивногорские, по мнению большинства специалистов-энтомологов (Скуфьин К. В., 1976, 1978, 1985; Скуфьин К. В., Кузнецова В. Т., 1986; Николаев В. А., 1974; Арнольди К. В., 1967; Беляев В. А., 1925), являются «своеобразным экологическим коридором для проникновения этих теплолюбивых видов дальше на север». Так, приблизительно до Дивногорья продвигаются на север скарабей священный, слепень пестряк желтый, жук-чернотелка, богомол обыкновенный, кобылка крестовая, жук-кузька Бренске. Некоторые из этих видов встречаются и севернее, но чрезвычайно редко и представлены столь незначительными по численности микропопуляциями, что иногда исчезают в отдельных точках на несколько лет, а то и насовсем.

Животное население степной части Дивногорья наиболее богато в первой половине лета. Летают бабочки-белянки, голубянки, сатиры, стрекозы. Изредка встречается махаон, довольно крупная и яркая бабочка из семейства парусников. Этот вид, занесенный в Красные книги РСФСР и СССР, имеет относительно постоянную плотность в заповеднике. Типичным элементом степной энтомофауны являются прямокрылые, среди которых особенно интересны прус итальянский, травянка пятнистая, кобылки крестовая и голубокрылая, которые, по-видимому, имеют северную границу распространения в районе Дивногорья. Довольно многочисленны в степных биоценозах двукрылые. Среди них наибольший интерес представляет ктырь древний — один из видов-индикаторов состояния окружающей среды, подтверждающий относительно неплохую сохранность степных участков заповедника. Да и в целом состав диптерокомплексов степных биоценозов Дивногорья многообразен и включает не менее 34 семейств короткоусых двукрылых. Именно в степных местообитаниях Дивногорья хорошо чувствует себя еще один южанин — богомол обыкновенный. Отдельные особи богомолов Дивногорья значительно меньше южных и несколько светлее окрашены, но стабильность дивногорской популяции богомолов не вызывает пока никаких сомнений.

Нередко в условиях дивногорских степей встречаются еж обыкновенный, бурозубка, ящерица прыткая, нередка здесь и степная гадюка. Именно в степях наиболее вероятна встреча с обыкновенной пустельгой, полевым коньком, хох-

латым и полевым жаворонком, зябликом, щеглом, чижом, чечевицей, которым вполне хватает корма в этих местах. Здесь не часто, но можно встретить ужа обыкновенного и жабу зеленую, а также крапчатого суслика. Но эти виды держатся вблизи лесополос или посадок.

Однако, несмотря на большой интерес, который представляют степные участки, наибольшую ценность все-таки имеют склоновые кальцефитные группировки. Именно здесь обитают насекомые, относящиеся, по мнению ряда специалистов (Беляев В. А., 1925; Скуфьин К. В., 1986), к реликтовым. Так, К. В. Скуфьин выделяет группу перигляциальных реликтов, в которую входят жуки-слоники, и группу послеледниковых реликтов ксеротермического времени, включивших несколько видов, в том числе одну из самых крупных ос нашей фауны жука-златку и довольно крупную цикаду. Эти виды немногочисленны и чаще всего их можно встретить на склонах южной или юго-западной экспозиции.

Кальцефитные растительные группировки отличаются разреженностью растительного покрова, который почти совсем исчезает на осыпях, где удерживаются единичные растения. Однако именно здесь были обнаружены редкие виды наземных моллюсков (Николаев В. А., 1974), местообитания которых в Центральном Черноземье ограничиваются только кальцефитными биоценозами. На выходах мела, пронизанных крупными и мелкими трещинами, порами, кавернами, возникшими в результате эрозионных процессов, нередки колонии диких одиночных пчел, чаще всего галиктов. В крупных норах, расположенных обычно в основании склонов, поселяются лисы, гораздо реже — барсуки. На остепненных склонах с более густой растительностью живет гадюка степная, иногда появляются ласки, многочисленны грызуны, среди которых наиболее часто встречаются обыкновенная полевка и степная мышовка (Барабаш-Никифоров И. И., 1957).

Птичье население склоновых участков Дивногорья особенно многочисленно весной и в начале лета. Здесь обитают луговой чекан, сизоворонка, каменка обыкновенная, садовая овсянка, белая трясогузка. Из хищных птиц довольно обычна пустельга, встречаются мелкие сокола, иногда вблизи склонов держится ворон (Семаго Л. Л., 1974).

Особый животный мир свойствен пещерам, которыми славится Дивногорье. Однако до настоящего времени он остается практически неизученным. В залах пещерной цер-

ви не далее 10—15 м от входа в летний день можно наблюдать целые скопления бабочек-сатиров, неподвижно сидящих на меловых сводах. В пещерах, менее посещаемых людьми, например в скале «Ухо», встречаются летучие мыши — ушан и прудовая ночница (Барабаш-Никифоров И. И., 1957).

Недалеко от подножия дивногорских крутосклонов по берегу Тихой Сосны раскинулись пойменные луга. Животный мир этих биотопов сохранил бóльшую часть своей специфичности и до нашего времени, несмотря на ежегодные сенокосы и частичную распашку. Здесь можно увидеть охотящихся луговых луней, услышать перепелку или куропатку, встретить лугового чекана и чечевицу. В ивовых зарослях на берегу реки нередки ужи, лягушки, а из птиц эти места облюбовали овсянки, голуби, галки. На лугах нередки следы деятельности слепыша. На прибрежной растительности — стрекозы, в том числе красотка-девушка, плосконожка обыкновенная, стрелка красивая, дедка обыкновенный, бабка бронзовая, стрекоза решетчатая, стрекоза перевязанная. Кроме них нередки поденки, веснянки, ручейники, гораздо реже встречается скорпионница.

Интересный и своеобразный животный мир степей Дивногорья представляет огромный интерес не только с научной, но и с практической точки зрения. Чем многообразнее то или иное естественное природное сообщество, тем оно стабильнее. Учитывая силу современной антропогенной нагрузки на естественные биоценозы в Центрально-Черноземном регионе и изменения, которые в них происходят, изучение как отдельных видов животных, так и фаунистических комплексов прежде всего направлено на сохранение генофонда животного мира региона. Скорость сукцессионных процессов, происходящих под влиянием разных, в том числе и антропогенных, факторов, не снижается; иногда эти изменения носят необратимый характер. Примером может служить исчезновение ряда видов или такое снижение видовой численности и изменение других популяционных характеристик, при которых вид находится на грани исчезновения. В дивногорской фауне в течение последних 10—15 лет не отмечается редкая дневная бабочка аполлон обыкновенный, встречавшийся здесь в 30—40-х гг. Очень низка численность жука-отшельника и осы-сколии шестипятнистой. Есть надежда, что при введении заповедного режима в этом ценнейшем природном уголке численность многих видов рас-

тений и животных, ставших в последнее время редкими, восстановится. Следовательно, вопрос исследования современной сохранившейся фауны является своевременным.

Роль музея-заповедника «Дивногорье» в сохранении редких видов растений и животных, приуроченных к степным условиям обитания, трудно переоценить, так как до последнего времени в Воронежской области существовало только два заповедника и оба в большей степени лесные. Степные биоценозы и их фауна оставались практически не защищенными. Заповедный режим хорош еще и тем, что сохранность фаунистических комплексов любого биогеоценоза возможна только при сохранении всего ландшафтного комплекса, что практически достижимо лишь в заповедниках. Своеобразный животный мир Дивногорья нуждается в дальнейшем изучении.

ЛАНДШАФТЫ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Несмотря на небольшую площадь, территория Дивногорья отличается чрезвычайным разнообразием ландшафтных комплексов. Под ними в *настоящее время понимают сложные природные образования, состоящие из компонентов или других комплексов низшего ранга, функционирование которых протекает при ведущей роли одного из них* (Мильков Ф. Н., 1970).

В зависимости от содержания выделяются три категории природных комплексов: региональные, типологические и парадинамические. Первые характеризуются единством происхождения, территориальной целостностью и неповторимостью в пространстве. Имеют значительную площадь, исчисляемую сотнями и многими тысячами квадратных километров в зависимости от таксономического ранга. Вторые, в отличие от первых, обладают морфологическим единством и разорванным ареалом. Они выделяются по принципу однотипности, а не по принципу пространственной смежности как региональные. В основе существования третьих — парадинамических — лежит процесс взаимообмена веществом и энергией между лишенными генетического единства смежными комплексами.

Региональные черты природы территории заповедника определяются его положением в пределах мелового юга Среднерусской возвышенности. Они достаточно полно освещены в серии коллективных монографий: «Долина Дона: природа и ландшафты» (1982), «Природа и ландшафты Подворонежья» (1983), «Среднерусское Белогорье» (1985).

Согласно карте физико-географического районирования Воронежской области территория государственного музея-заповедника «Дивногорье» располагается в пределах южной подзоны лесостепной географической зоны Среднерусской возвышенности на северной окраине Калитвинского волнисто-балочного физико-географического района (Атлас Воронежской области, 1968).

Характерными зональными чертами природы южной лесо-

степи следует считать широкое распространение в почвенном покрове подзоны обыкновенных черноземов, а в растительности (до распашки) — разнотравно-типчаково-ковыльных степей. На фоне последних спорадически встречаются массивы водораздельных дубрав, бóльшая часть которых в настоящее время сильно пострадала от вырубок. Частые суховеи и засухи сближают ее с расположенной южнее степной зоной.

Ведущая роль в ландшафтной структуре заповедника принадлежит типологическим комплексам. Их география не считается с границами региональных комплексов, а пространственная комбинация раскрывает внутреннее содержание и морфологическую структуру последних. С этой точки зрения типологические комплексы можно еще называть структурно-морфологическими.

В таксономической системе типологических комплексов важнейшими являются типы местности и типы урочищ.

Тип местности — относительно равноценная с точки зрения хозяйственного использования территория, обладающая закономерным, только ей присущим сочетанием урочищ. Обладая хорошо развитым эрозионным рельефом, южнорусская лесостепь Среднерусской возвышенности включает в себя следующий набор основных типов местности: пойменный, надпойменно-террасовый, плакорный, склоновый, останцово-водораздельный и др. Из них в пределах заповедника встречаются три типа местности — плакорный, склоновый и пойменный (рис. 5).

Плакорный тип местности занимает водораздельное плато, узким языком заходящее на территорию заповедника между балкой Голой и р. Дон. Его относительные отметки над урезом р. Дон не превышают 90—95 м. Генетически оно представляет собой раннеплиоценовую эрозионно-денудационную поверхность выравнивания, сложенную палеогеновыми отложениями, перекрытыми мореной и красно-бурыми лёссовидными суглинками днепровского оледенения (Раскатов Г. И., 1969).

Поверхность водораздела имеет хорошо выраженную волнистость, образованную многочисленными ложбинами стока. Последние разбивают выпуклой формы водораздел на систему невысоких останцов (3—5 м) и разделяющих их седловин. Они обусловливают перераспределение поверхностного стока и даже приводят к временному застою вод. Однооб-

разную равнинность рельефа изредка нарушают одиночные курганы и слабооформленные западины.

Почвенный покров плакорного типа местности почти повсеместно представлен различными видами типичных черноземов, которые отличаются наиболее темной окраской верхнего горизонта, хорошо оформленной и устойчивой зернистой структурой, сохраняющейся до значительных глубин, и изогумусовым характером профиля. На поверхности почвы, в ее массе, в материнской породе нередко попадаются плохо окатанные гранитные валуны, щебень и гравий.

Естественная растительность водораздела почти повсеместно уничтожена человеком. На месте ранее распространенных здесь ковыльно-разнотравных степей расположились культурные фитоценозы.

Склоновый тип местности является ключевым в системе ландшафтов Дивногорья. Он охватывает крутые долинные склоны р. Дон, современную овражно-балочную сеть заповедника и слабонаклоненную поверхность выравнивания позднего плиоцена. Последняя достаточно хорошо очерчена, имеет абсолютные высоты 140—150 м и является эрозионно-денудационной по своему происхождению.

Литологически он сложен комплексом пород от нижнего мела до плейстоценовых отложений. Общая мощность нижнемеловых пород невелика. Они представлены сеноман-альбскими песками, слагающими основание долинных склонов рек Дон и Тихая Сосна.

Основная масса склонов сложена толщей мело-мергельных отложений. Общая их мощность составляет около 100 м. Она состоит из двух ярусов: туронского и сантонского. Отложения туронского яруса образуют нижний этаж карбонатных пород верхнемелового возраста. Максимальная их мощность достигает почти 80 м. В составе яруса преобладает писчий мел с высоким содержанием карбоната кальция.

Меловые обнажения туронского яруса почти непрерывной полосой тянутся вдоль нижней части крутого правого склона долины Дона и Тихой Сосны. Они также выходят на дневную поверхность в низовьях балок и крупных оврагов.

Сантонские мергели залегают на поверхности туронского мела. Мергель, будучи полускальной породой (более прочной, чем мел), способен в большей мере противостоять физическому и химическому выветриванию, поэтому не случайно именно к толще мелоподобных мергелей приурочены

различного рода останцы, в том числе такие экзотические формы рельефа, как дивы.

В рельефе склонового типа местности хорошо выражены приводораздельный склон, опоясывающий нешироко (от 100 до 300 м) наклонной полосой наиболее возвышенную часть плато. Ниже он переходит в придолинный и прибалочный склоны, характерной чертой которых являются резкое увеличение крутизны (до 10°), сильная расчлененность ложбинами стока, вершинами растущих оврагов.

Окраины плато изрезаны густой сетью оврагов, открывающихся в речные долины и балки. Ширина их обычно не превышает 50 м, а глубина — 20—30 м. Здесь получили распространение два типа оврагов: боковые (склоновые) и донные. Преобладают узкие, крутостенные, прямолинейные овраги с голыми меловыми бортами.

Разнообразие форм мезо- и микрорельефа привело к значительной комплексности почвенного покрова.

В возвышенной юго-восточной части плато в условиях пологого приводораздельного склона, сложенного рыхлым силикатным элювием морены, сформировались дерновые почвы.

Особый интерес представляют черноземы остаточно-карбонатные. В генетическом отношении они являются промежуточным звеном между типичными черноземами и рендзинами. По сравнению с типичными черноземами это более молодые почвы, характеризующиеся низкой гумусностью, укороченностью профиля и слабой оструктуренностью.

Почвы коренного склона долины и овражно-балочных систем характеризуются довольно пестрым почвенным покровом. Прибалочные и придолинные склоны заняты преимущественно дерново-карбонатными почвами, которые часто именуют перегнойно-карбонатными, попелухами и др. По занимаемой площади в пределах заповедника они почти не уступают зональным черноземам. Почти непрерывной полосой шириной до 300 м эти почвы обрамляют коренное правобережье долины Тихой Сосны и Дона, а также приовражную часть склонов балок Голой, Стенкина яра и др.

Многочисленные обнажения мела на территории заповедника практически лишены почвенного покрова, и лишь пятнами под пологом кальцефитной растительности появляются первые признаки почвообразования.

Широкая экологическая пестрота местообитаний склонового типа местности не только приводит к чрезвычайному

разнообразию и комплексности микроклимата, почв, растительности, насыщенности и богатству животного мира, но и позволяет в его пределах выделить особые варианты, используя в качестве ведущего фактора уклоны поверхности: *а* — приводораздельный покатый (более 4—5°), *б* — прибровочный пологий (3—5°), *в* — долинно-балочный крутосклоновый (более 30°).

Пойменный тип местности охватывает поймы рек Тихая Сосна и Дон. Характерную черту речных долин среднерусской лесостепи составляет пульсация пойм — чередование озеровидных расширений с сужениями. В районе музея-заповедника пойма Дона между селами Дивногорье и Коротояк образует озеровидное расширение (общая ширина около 8 км), а между селами Селявное и Копанище — сужение (всего 2 км).

Важнейшая роль в формировании пойменного типа местности принадлежит водным потокам Дона и Тихой Сосны.

Озер и болот в пределах пойменного типа местности мало. Небольших размеров сильно пересыхающие озерки и болота изредка встречаются на пойме вблизи устья Тихой Сосны, а также в межгривных понижениях центральной поймы Дона. Во время весенних разливов они полностью заполняются водой, а летом сильно мелеют.

Рельеф пойменного типа местности достаточно прост. На левобережье Тихой Сосны сформировалась типичная центральная пойма, приподнятая над уровнем реки на 3—4 м. Правобережная пойма имеет два четко выраженных высотных уровня. Центральная пойма по периферии, западнее с. Дивногорье, переходит в высокую пойму. Максимальные превышения высокой поймы над центральной составляют 5 м.

На отрезке между ж.-д. пл. Дивногорская и с. Селявное располагается правобережная часть поймы р. Дон. Рельеф ее местами осложнен неглубокими западинами и вехолмлениями сильно размытого прируслового вала.

Выше устья Тихой Сосны на правобережье Дона развита центральная пойма. В западной части этого участка она приобретает характер параллельно-гривистой поймы, образованной системой параллельных размытых прирусловых валов, ориентированных с юго-запада на северо-восток. Их длина достигает 400—500 м, ширина — до 100 м, а высота — 1—2 м. Вдоль межгривных ложбин располагаются неглубокие западины. Наиболее крупные котловины пере-

сыхающих озер-стариц сосредоточены в восточной части этого участка поймы.

Почвы пойменного типа местности заповедника сформировались при прямом влиянии гидрологического режима Тихой Сосны и Дона, микрорельефа поймы, пойменных отложений, поемности и др. Преобладают пойменные слоисто-зернистые карбонатные почвы. Наиболее значительный их ареал среднесуглинистого механического состава располагается на участке развития параллельно-гривистого микрорельефа с луговой мезофитной разнотравно-злаковой растительностью.

Бóльшая часть поймы с плоским микрорельефом и орошаемыми лугами занята слоисто-зернистыми карбонатными глубокооглеенными почвами тяжелого механического состава. На слабоволнистой поверхности центральной поймы под плотной древесно-кустарниковой растительностью сформировались слоисто-зернистые карбонатные глееватые почвы среднесуглинистого механического состава.

На участках, занятых сильно размытыми прирусловыми валами, развиты грубозернистые аллювиальные отложения, поросшие редкими зарослями ивы. Конусы выноса и днища балок, открывающихся в пойму, сложены дерново-намытыми почвами. В целом пойменные почвы заповедника характеризуются достаточно высоким плодородием.

Ландшафтная структура типов местности раскрывается посредством системы типов урочищ, которые *представляют собой природные комплексы, хорошо обособленные на местности благодаря неровностям рельефа, неоднородности грунтов, почв, особенностям растительного покрова.* В этом случае в качестве урочищ в равной степени будут выступать как лиственная роща на водоразделе (липяг), так и распаханный курган, ложбина стока и др.

При изучении местности исследователю приходится сталкиваться с огромным количеством конкретных урочищ. Для облегчения задачи проводится их типизация, и уже в качестве объекта исследования выступает тип урочищ. И тем не менее число типов достаточно велико, что затрудняет целостное восприятие ландшафтной структуры территории. Поэтому Ф. Н. Мильковым (1967) предложено различать урочища доминирующие, характерные и редкие.

Доминирующие урочища выявляются при сплошном картировании территорий и занимают максимальные площади. Характерные урочища, в отличие от первых, могут не пре-

обладать по площади, но они всегда отражают специфику изучаемого района. Выявляются уже при рекогносцировочном обследовании территории. Редкие урочища обычно встречаются всего лишь в нескольких пунктах региона, но, несмотря на это, они несут значительный объем информации о характере палеогеографического развития территории. Их разная встречаемость может быть обусловлена самыми различными причинами — от деятельности человека до реликтогенеза. Одна из ландшафтных особенностей Дивногорья заключается в том, что на сравнительно небольшой площади заповедника сконцентрировано значительное количество разнообразных редких (реликтовых) урочищ. Здесь буквально в нескольких десятках метров друг от друга располагаются такие урочища, которые в других регионах обычно удалены одно от другого на десятки и даже сотни километров.

Доминирующими урочищами плакорного типа местности в Дивногорье выступают *распаханные волнистые водоразделы с черноземами типичными среднемощными* (рис. 6). Они занимают высокое водораздельное плато в восточной части заповедника. Хорошо развитая система ложбин стока придает плакору слабоувалистый характер. Относительная высота увалов — не более 2—3 м. Однако они сильно растянуты в пространстве — их диаметр колеблется от 200 до 500 м — и поэтому слабо выделяются на местности. Несколько оживляют пейзаж одиночные распаханные курганы и заиленные западины. Высота первых достигает 1,5—2 м, а глубина вторых не превышает 0,7—0,9 м.

Сформировавшиеся здесь типичные черноземы, подстилаемые лёссовидными суглинками с отложениями днепровского оледенения, вовлечены в интенсивное сельскохозяйственное производство. Его результатом является не только ежегодная перепашка гумусового горизонта, но и, как правило, его чрезмерное уплотнение. Это нарушает характер водного режима почвы и приводит к повышенным величинам поверхностного стока, что, в свою очередь, обусловливает существование хорошо развитой системы ложбин стока.

Естественная растительность урочища уничтожена. Ее заменили культурные фитоценозы с присущим им комплексом рудеральной растительности.

Несколько меньшие площади в пределах плакорного типа местности занимает урочище *выпуклого распаханного водораздела с черноземами типичными солонцеватыми.* Оно при-

урочено к достаточно узкому (500—700 м) долинно-балочному водоразделу, отделенному от основного плакора хорошо выраженной водораздельной седловиной. Относительная высота водораздела составляет 10—15 м. Встречающиеся ложбины стока имеют сравнительно небольшие размеры: их длина не превышает 100—150 м, а ширина — 80—100 м.

Черноземы типичные слабосолонцеватые сформировались здесь на размытых моренных отложениях, подстилаемых меловым элювием. Наличие плотных слабоводопроницаемых пород, с одной стороны, широкое развитие ложбин стока — с другой, привели к интенсивному вертикальному водообмену между почвенными горизонтами в контрастные сезоны года. Весною при избыточном увлажнении влага проникает глубоко вниз по профилю, а летом в условиях дефицита осадков наблюдается ее подъем, сопровождающийся накоплением легкорастворимых солей в верхних почвенных горизонтах. Несмотря на некоторую засоленность почв, урочища активно используются в сельскохозяйственном кормовом севообороте.

К характерным урочищам плакорного типа местности следует отнести *распаханные ложбины стока с черноземами типичными*. Представляющие собою заиленные звенья древней гидрографической сети, они играют важную роль в перераспределении поверхностного стока водораздела. В центральной части водораздела они имеют неясные очертания и, как правило, грушевидную форму. На пологих приводораздельных склонах они принимают линейную форму. Почти все ложбины стока заканчиваются хорошо выраженными лощинами. Имея незначительную глубину, все ложбины стока распахиваются, хотя во влажные годы здесь отмечается вымокание посевов.

Набор редких урочищ плакоров Дивногорья достаточно беден и представлен распаханными курганами и *слабооформленными распаханными западинами с лугово-черноземными почвами*. Последние — неотъемлемый элемент ландшафтов плакоров Донского Белогорья.

Исходным пунктом начала развития западин, как правило, являются карстовая воронка или провал. Их наличие здесь неоднократно отмечалось рядом авторов (Федотов В. И., 1983; Мильков Ф. Н., 1986; Михно В. Л., 1929). Вследствие достаточной обводненности надмеловой толщи, а также поверхностного стока воронки зачастую переходят в разряд водораздельных озер (лиманов). С этого момента

начинается замедленное эволюционное развитие озер в направлении западин.

Типичным примером в этом отношении может служить озеро на межбалочном водоразделе балок Коденцово и Дегтярка (в 2 км к юго-западу от с. Залужное). Озеро имеет эллипсообразную форму с размерами большой и малой полуосей соответственно 150 и 100 м. Глубина котловины — около 2,5 м, а самого озера — 1,5 м. Центральная часть озера заросла тростником. Последний окружает открытое водное пространство. На прибрежном мелководье появляются куртины осок, частухи подорожниковой. Водная гладь обильно покрыта ряской.

Ежегодная распашка водоразделов приводит к значительному перемещению поверхностным стоком в условиях выпуклых водоразделов Дивногорья большого количества мелкозема. В результате озера быстро эволюционируют в заиленные западины.

Одна из них располагается на водоразделе балок Бахчевая и Вязники в 2,5 км к юго-востоку от с. Вязники. Представляет собой округлое углубление диаметром около 150 м и глубиной до 2 м. Котловина занята переувлажненным лугом с бекманией гусеницевидной, зарослями осок, камыша озерного, вербейника монетолистного. По рассказам местных жителей, процесс трансформации озера в западину активно начал развиваться после аномально засушливого 1972 г. В настоящее время котловина наполняется водой на непродолжительное время только весной. В это время она привлекает к себе большое количество водоплавающей птицы, в том числе уток.

Последняя стадия эволюции западин — это распаханные западины водоразделов. Выявляются по весеннему застою вод и наличию лугово-черноземных почв. Они отличаются от окружающих их типичных черноземов. Горизонт вскипания карбонатов располагается на глубине 70—80 см. Располагающиеся здесь озимые страдают от вымокания.

Склоновый тип местности обладает наиболее сложной ландшафтной структурой урочищ вследствие своей экологической пестроты местоположений. Последние наиболее контрастны в пределах долинно-балочного крутосклонового варианта, где в своем большинстве сосредоточены характерные и редкие урочища, тогда как остальные два — приводораздельный покатый и прибровочный пологий — область существования доминирующих урочищ.

К доминирующим урочищам Дивногорья относятся *покатые приводораздельные склоны с остаточно-карбонатными сильнощебнистыми почвами на меловом элювии и разреженными тимьянниками.* Располагаются в условиях усиленного поверхностного стока при наклоне поверхности в 5—6° и относительном превышении бровки над подошвой в 12—14 м. В результате почвенный покров, лёссовидные суглинки и моренные отложения здесь полностью размыты. На дневной поверхности обнажаются сантонские мергели.

Повышенная крутизна, отсутствие развитого почвенного и растительного покрова, наличие щебнистой коры выветривания приводят к развитию интенсивной линейной эрозии: в некоторых местах поверхность урочища приобретает вид стиральной доски от обилия промоин и водороин. Подвергающиеся выпасу скота приводораздельные склоны несут разреженную растительность, в составе которой ведущую роль играет тимьян меловой. Обращает на себя внимание почти полное отсутствие растений «сниженных альп», а также ее общий аспект, больше напоминающий иссопники юга Среднерусской возвышенности. Возможно, важную роль в этой дифференциации играет микроэлементный состав элювия, и в частности магния. Его содержание в мергелях Дивногорья, по О. Е. Вязниковой (1992), примерно в два раза больше, чем в подстилающих мелах (1,31% против 0,4—0,5).

Второй тип урочищ из разряда доминирующих представляет собой *слабонаклонную поверхность выравнивания с остаточно-карбонатными почвами и степной растительностью на месте бывшей пашни или выпасываемого суходольного луга.* Основу урочища представляет пологая поверхность уступа, широкой полосой протягивающаяся не только вдоль долинного склона Дона, но и вдоль правых склонов крупных балочных систем заповедника (Голая, Стенкин яр).

Происхождение этого уступа достаточно дискуссионно. Г. В. Холмовой и Г. И. Раскатов (1974) сопоставляют его с четвертой эрозионно-денудационной поверхностью выравнивания, датируемую поздним плиоценом. С этим утверждением трудно согласиться, так как подобный уступ можно наблюдать почти во всех балочных системах юга Русской равнины, имеющих более молодой возраст. С. В. Хруцкий (1985) отдает приоритет процессам педиментации, развивающимся на заключительных стадиях перигляциалов. Это утверждение также достаточно спорно, так как формирование подобных уступов можно наблюдать и в настоящее вре-

мя, в том числе на территории музея-заповедника (урочище «Сосны»).

Более вероятен, на наш взгляд, следующий процесс формирования уступа. Он опирается на различные физические параметры сантонских мергелей, слагающих уступ, и глинистых мелов, образующих поверхность выравнивания. По данным О. В. Вязковой (1922), мергели имеют пониженные прочностные свойства, повышенную пористость (48% против 41 у мела), повышенное водопоглощение (34% против 27), что приводит к их более быстрому физическому разрушению по сравнению с мелами.

В условиях умеренного плоскостного смыва, развития мелового элювия формируются дерново-карбонатные почвы, чаще называемые попелухами. Они отличаются ограниченным набором генетических горизонтов и слабой их оструктуренностью. На них хорошо развивается ковыльно-мятликово-овсяницевая степь.

Особенностью ландшафтов Дивногорья следует также считать то, что разграничение урочищ на характерные и редкие достаточно условно. Нередки случаи, когда характерное урочище выступает в качестве редкого, и наоборот. Типичным примером соединения в одном лице того и другого является урочище *крутого остепненного долинного склона с меловыми выступами — дивами.* Представляет собой 60—70-метровый уступ крутизной до 45—50°, сложенный сильно трещиноватым писчим мелом.

Происхождению див посвящена достаточно обширная литература, однако подробные морфологические описания и их морфометрия отсутствуют. Летом 1992 г. нами были проведены первичные описания некоторых останцов Больших див. Первый меловой останец (считая вниз по течению) напоминает по своей форме наклоненную трехгранную пирамиду, длинная грань которой обращена к вышерасположенному долинному склону, а две другие — короткие — образуют плоскость, открывающуюся в долину реки. Высота дивы — 9,85 м, ширина основания — 4,3 м. Протяженность грани, обращенной к долинному склону, — 7,3 м. В 2,5 м вниз по течению от этого останца располагается небольшой выступ мела высотой 5,4 м и шириной у основания 2,1 м, в верхней части — 1,7 м. Оба выступа покоятся на общем мощном меловом монолите, седловина которого имеет ясно выраженный ступенчатый профиль. Мел, слагающий диву, сильно трещиноват, а с поверхности обильно покрыт разно-

образными каррами. Последние достигают максимальной концентрации на плоскости дивы, обращенной в долину реки.

Вторая дива располагается в 22 м вниз по течению реки от первой. Имеет вид меловой стены, ориентированной поперек склона. Ее высота — 6,3 м, ширина у основания — 4,3 м, в верхней части — 2,7 м, толщина — 1,7 м. Нижняя часть останца разбита вертикальными трещинами, верхняя более монолитна. Так же, как и первая, покрыта каррами.

Третий меловой столб удален от предыдущего на 60 м и отделен от него неглубоким лощинообразным углублением. Дива имеет вид мелового столба с мощным меловым монолитом в основании. Последний смыкается с меловым обнажением, расположенным выше по склону. Высота дивы — 11,2 м, ширина в нижней части — 2,9 м, ширина основания — 4,4 м. Столб сложен меловыми блоками, верхний из которых напоминает шлем древнерусского воина.

В целом местоположение див и их форма напоминают хорошо известные геологические тела — дайки, ориентированные вдоль долинного склона. Несомненна и роль человека в формировании див: ступенчатая форма седловин говорит о том, что по крайней мере некоторые из них были сформированы в результате разработки мела.

Поверхность всех див густо покрыта накипными лишайниками. В трещинах между монолитами лишь единично встречаются высшие растения: житняк гребневидный, жерушник меловой, резеда и кое-где даже бедренец и василек.

Дивы возвышаются на фоне крутого (более 40°) долинного склона, сложенного мелом, обнажающимся в прибровочной зоне и перекрытого мощной (5—6 м) толщей делювия у его подошвы. Подобное распределение мелового элювия определяет размещение почвенных разностей и растительных группировок. Наиболее слабо развиты и первые, и вторые в верхней трети склона. Почвенный покров представлен здесь формирующимися почвами типа литосоли, а растительность — пионерными группировками типа тимьянников. Вниз по склону в почвах нарастает количество органического вещества и господство переходит к сомкнутому травостою с господством злаков — житняка гребневидного, ковыля-волосатика и др.

Стенки — другое не менее характерное урочище Дивногорья. Стенками называют крутые (свыше 45°) долинные склоны обрывно-осыпного характера. В заповеднике они классически выражены к западу от с. Селявное. Их ядро состав-

ляют отвесные меловые обрывы (стенки), разбитые вертикальными и горизонтальными трещинами на отдельные блоки. Поверхность меловых блоков густо усеяна каррами.

Карры — специфические формы развития голого карста. Они образуются вследствие растворяющего действия дождевых и талых вод, стекающих по поверхности мело-мергельных пород, и отличаются чрезвычайным разнообразием.

Коррадированная поверхность стенок, как правило, лишена растительности. Однако в трещинах, нишах можно встретить отдельные растения житняка гребневидного, бедренца, жерушника и др.

В нижней осыпной части склона, сложенной коллювиальными и делювиальными отложениями, встречаются низкорослые древесные породы — вяз, яблоня, груша и др. В местах накопления закрепленного мелкозема обильны травянистые растения: шалфей луговой, резеда, бедренец и др.

Значительные относительные высоты, густая сеть ложбин стока, трещиноватость мела, неотектоническое воздымание территории — все это приводит к широкому развитию в заповеднике оврагов: донных, верховых, склоновых.

Наиболее примечательными из них являются *каньонообразные*. Такие овраги похожи на миниатюрные горные ущелья. Они глубоко врезаны в толщу мело-мергельных пород, имеют узкое каменистое днище и обрывистые склоны.

На склонах этого оврага мы наблюдали своеобразные, больше нигде не отмечаемые «тоннельные» микроформы размыва мелового делювия, внешне напоминающие усеченный полый конус. Их образование протекает следующим образом. Стекающая со склонов оврага вода первоначально образует мощный контрфорс в форме конуса. Затем в его центре возникает колодец, сквозь который вода попадает вовнутрь контрфорса. Она активно разрушает слагающий его делювий, образуя внутри обширную полость. Высота конуса — 3,5—4 м, ширина внутренней полости — 1,5—2 м.

Характеристика редких урочищ Дивногорья была бы не полной без описания реликтовых урочищ. Проблема реликтов в широком смысле этого слова достаточно полно освещена в географической литературе, и особенно геоботанической. Классическими стали работы Б. М. Козо-Полянского (1931) и С. В. Голицына (Н. П. Виноградов, С. В. Голицын, 1960). Однако в комплексной физической географии, за исключением статьи Ф. Н. Милькова (1989), она продолжает оставаться в тени,

Дивногорье — уникальный полигон для изучения реликтовых ландшафтов, представленных не только отдельными компонентами, синузиями (по терминологии Ф. Н. Милькова), но и полными. К последним относятся *меловые останцы с дерново-карбонатными почвами и ковыльно-низкоосоковыми степями.*

Меловые останцы достаточно часто встречаются в пределах слабонаклонного мелового плато заповедника. Их происхождение следует связывать с неравномерной денудацией поверхности мелового плато в периоды перигляциалов плейстоцена. Последние характеризовались большим количеством осадков и, следовательно, способствовали большей интенсивности плоскостного смыва и карстовой денудации. Участки плато, устойчивые к этим внешним воздействиям, вследствие особенностей своего химического строения постепенно трансформировались в меловые останцы.

Типичным в этом отношении являются останцы, располагающиеся в урочище «Сосны». Один из них достигает высоты около 5 м. В плане имеет округлую форму с диаметром у основания около 60 м. Почвенный покров его слабо развит и представлен дерново-карбонатными почвами, во многом являющимися продуктом ковыльно-низкоосоковой степи. Они в первую очередь характеризуются довольно мощным слоем степной ветоши, находящейся на разных стадиях своего разложения. Под нею залегает хорошо развитый и морфологически четко выраженный дерновый горизонт А, образованный массой живых и отмерших корней, органическим веществом и сильно выветренным щебнистым элювием мела. Далее следует чистый трещиноватый мел. Кроме ковыля-волосатика и осоки низкой в составе этих реликтовых степей встречаются также проломник мохнатый и бурачок ленский. Интересно отметить, что и первый, и второй могут произрастать не только в форме плотных и округлых куртин, но и в виде одиночных растений, разбросанных то там, то тут по степной целине. Этот факт указывает на то, что условия произрастания в Дивногорье растений «сниженных альп» являются оптимальными.

Кроме полных реликтовых урочищ в заповеднике достаточно широк спектр урочищ, в состав растительного покрова которых реликтовые растительные группировки (сниженные альпы, тимьянники) входят на правах элемента. Это в первую очередь *придолинные участки склонов с богатой сниженноальпийской растительностью из осоки низкой, пролом-*

ника мохнатого, шиверекии подольской; нижние трети долинных склонов, малоподвижные участки которых покрыты сплошными и чистыми коврами шиверекии подольской; подбровочные участки долинных склонов с тимьянниками, в составе которых значительный удельный вес оносмы простейшей, и другие урочища.

Обращает на себя внимание почти полное отсутствие в заповеднике лесных урочищ. *Байрачные дубравы* отмечены всего в двух местах: в балке Стенкин яр у с. Селявное и в Дивногорской балке. И в первом, и во втором случае они являются сильно расстроенными из-за перевыпаса, неумеренных порубок, а в Дивногорской балке еще и из-за чрезмерной рекреационной нагрузки.

Нагорные дубравы в их типичном понимании также не характерны для Дивногорья. Можно только предполагать былую его облесенность, принимая во внимание те небольшие участки древостоев из корявой осины, кустов лещины, боярышника, груши, крушины и др., сохранившихся в северо-восточной части Дивногорья на отрезке долины Дона от с. Селявное до урочища «Сосны».

Большой интерес вызывает бурное восстановление в последние 10—12 лет на территории Дивногорья горных суборей из сосны обыкновенной. Только на двухкилометровом отрезке долинного склона от с. Дивногорье до урочища «Сосны» насчитывается до 12 участков молодых боров с общим числом деревьев более 130. Высота их редко превышает 2 м, а возраст 15—16 лет. Вслед за сосной на склоны проникают и другие растения боров — зеленые мхи и грибы (масленок). Свидетелем былого распространения здесь суборей остался топоним «Сосны» (название балки, в прошлом — хутора).

Набор урочищ пойменного типа местности достаточно однообразен из-за полного господства выравненной центральной поймы (рис. 7). Доминирующим является урочище *слабоволнистой центральной поймы с зернистыми карбонатными среднесуглинистыми почвами и сенокосными лугами средней продуктивности.* Представляет собой почти плоскую поверхность с небольшим уклоном в сторону р. Дон. Залегающие на глубине 3 м грунтовые воды оказывают достаточно слабое влияние на почвенный и растительный покров. В составе последнего преобладают злаки (мятлик луговой и узколистный, тимофеевка). Среди разнотравья выделяются лютик едкий, горошек мышиный, козлобородник

сомнительный и др. Весною здесь широко представлен рябчик шахматный.

К характерным и редким урочищам пойменного типа местности могут быть отнесены заиленные озера-старицы и группа русловых урочищ р. Тихая Сосна.

Русло Тихой Сосны в ландшафтном плане достаточно просто. Почти на всем протяжении заповедника господствует урочище *русла реки с тростниково-рдестово-рогозовой растительностью.* Ширина реки — 15—20 м, иногда — до 30 м. Средняя глубина — около 1,5 м, на плесах она может достигать 2—2,5 м. Скорость течения достаточно велика (0,3—0,4 м/с). В состав прибрежно-водной растительности входят рогоз широколистный и узколистный, камыш озерный, тростник обыкновенный, хвощ болотный, манник большой и др.

Не меньшим разнообразием отличается и водная растительность, которая густо покрывает склоны и дно русла реки. Здесь ведущая роль принадлежит рдестам (стеблеобъемлющему, блестящему, плавающему). В небольших заводях отмечаются скопления многокоренника. Среди него попадаются экземпляры ряски горбатенькой — водного реликта.

Совершенно отличную структуру имеет урочище в условиях *озеровидных расширений русла реки.* Оно располагается в приустьевой части балки «Сосны» и образовалось на месте бывшей мельничной запруды. Имеются документальные сведения о сооружении в этом месте монахами Дивногорского монастыря в XVII в. водяной мельницы. Более чем за трехвековой отрезок здесь успели сформироваться устойчивые водные фитоценозы. Ширина русла увеличивается до 70—80 м, а глубина — до 3—4 м. Скорость течения резко падает. Берега густо поросли тростником, рогозом узколистным, образующим непроходимые заросли. На водной глади — листья рдеста плавающего, кубышки, кувшинки. Их число на 1 м^2 соответственно достигает 110, 11 и 17. В свободных окнах чистой воды можно наблюдать стаи плотвы, красноперки, окуня. В тени листьев укрывается щука. В зарослях тростника прячутся водяная курочка, утки.

Охарактеризованные выше урочища не исчерпывают всего многообразия ландшафтов Дивногорья, а лишь намечают пути их изучения, конечным результатом которого должен быть *кадастр природных комплексов* Дивногорья как основа системного мониторинга территорий.

ТЕХНОГЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Материальные следы воздействия человека на ландшафтные комплексы воплощаются в виде особых антропогенных ландшафтов. По определению Ф. Н. Милькова (1978), они представляют собой природные образования, в которых коренному изменению подверглись если не все, то хотя бы один из составляющих их компонентов. Многообразие хозяйственной деятельности человека привело к возникновению разнообразных категорий антропогенных ландшафтов, различающихся по содержанию, глубине воздействия, длительности существования, хозяйственной ценности и др. Их обзор приведен в монографии Ф. Н. Милькова «Человек и ландшафты» (1973).

В пределах заповедника хорошо сохранились и являются одними из основных объектов охраны *техногенные антропогенные комплексы,* возникновение которых связано с разнообразными видами строительной деятельности древнего человека. Как правило, это различные инженерные сооружения. В Дивногорье к таковым можно отнести три объекта: Маяцкое городище и пещерные храмы Больших и Малых див.

МАЯЦКОЕ ГОРОДИЩЕ

Маяцкое городище — составная часть известного Маяцкого комплекса, который, кроме городища, включает в себя обширное селище, могильник, «хутор гончаров». Он подробно изучен археологами (Плетнева С. А., 1984; Афанасьев Г. Е., 1987; Маяцкий археологический комплекс, 1990; Винников А. З., Афанасьев Г. Е., 1991, и др.). По их мнению, Маяцкое городище представляло собой крепость (феодальный замок), внутри которой в специальной цитадели со своей семьей и челядью (около 40—45 человек) жил наместник Кагана. Стены замка были сложены из меловых блоков и имели высоту 5—6 м, а их ширина достигала 6 м. Меловые блоки вырубались из рва, опоясывающего крепость

с юго-востока и юго-запада. Между стеной и рвом проходила берма шириной от 2 до 4 м. С северо-востока к городищу примыкают крутой долинный склон р. Дон и склон глубокого оврага, дополнительно защищавшийся еще деревянным частоколом. В юго-западной части крепости, возможно, располагался колодец (Марков Е., 1891; Милютин А., 1909). Во рву имелась перемычка для въезда в крепость. Под крепостными воротами располагалась яма-ловушка. Вознесенный почти на семидесятиметровую высоту долинного склона, белоснежный замок производил неизгладимое впечатление.

С середины X в. в связи с уходом аланов замок постепенно начал разрушаться и перед русскими колонистами середины XVII в. выступает уже в роли старого Маяцкого городища (Вейнберг Л. Б., 1890). Свое название он получил из-за стратегического положения. На протяжении долгого времени он, вероятно, играл роль маяка для русских сторож, освоивших эту территорию задолго до строительства Белгородской защитной черты.

В настоящее время городище хорошо заметно на местности благодаря «валам» и опоясывающему их с напольной стороны рву. Высота «валов» (с учетом глубины рва) достигает 5—6 м (глубина рва — 2—2,5 м), ширина — 5—6 м. Городище в плане имеет прямоугольную форму размерами 80×95 м и является типичным техногенным ландшафтным комплексом со сложной внутренней структурой. Последняя определяется функциональными особенностями отдельных частей крепости. При этом необходимо учитывать неоднократное воздействие человека на городище: археологические раскопки начала века (А. И. Милютин, В. Д. Языков, И. Е. Макаров), нарушения времен Великой Отечественной войны, археологические раскопки 70-х — начала 80-х гг. (С. А. Плетнева и др.). Ландшафтно-функциональная структура городища представлена на рис. 8. Она образована достаточно близкими по генезису группами элементов (природно-антропогенными и техногенными), большинство из которых выступают в качестве основы элементарных антропогенных комплексов.

Природно-антропогенные элементы Маяцкого городища разнообразны и разновозрастны. В своей основе они имеют антропогенный генезис, который в ходе последующего развития был завуалирован природными процессами. К таковым здесь могут быть отнесены сложной формы западины, сформировавшиеся на месте полуземлянок и отличаю-

щиеся периодическим переувлажнением и луговым разнотравьем; ложбины стока, промоины и заиленные карстовые воронки на месте окопов, ходов сообщения и блиндажей времен войны. Последние в своей совокупности представляют собой хорошо очерченный эрозионно-карстовый комплекс. Природно-антропогенные элементы не основа для возникновения ландшафтных комплексов, а лишь их органическая часть.

Техногенные элементы городища представлены двумя разновидностями: современными инженерными сооружениями и их погребенными аналогами.

К первым относятся вскрытые в ходе археологических раскопок участки крепостной стены в южной и юго-восточной части замка. Достаточно хорошо сохранилась ее нижняя часть, сложенная 5—6 рядами меловых блоков с обеих сторон и с забутовкой меловым щебнем между ними. Ширина ее достигает 6—7 м. Растительность практически отсутствует. Значительная щебнистость и наличие валунов, создающих пустоты, привлекают сюда большое количество различных насекомых и пресмыкающихся: ящериц, гадюку.

Ко вторым — погребенным аналогам — относятся «вал», ров, цитадель и различные виды жилых, хозяйственных и культовых построек. Большинство из них (цитадель, жилища) вскрыты в результате археологических раскопок и в современной структуре ландшафтов не играют какой-либо существенной роли. Другие (ров и «вал»), возникшие первоначально в форме инженерного сооружения, после ухода постоянного населения перешли в ранг саморегулируемых антропогенных комплексов. Валы городища несут щебнистые почвы и разреженную разнотравно-злаковую растительность. Их современную литологическую основу составляют руины стен замка. В период их функционирования как инженерного сооружения они имели высоту 5—6 м; в настоящее время она не превышает 3—4 м. Крутизна откосов равна 25—30°. В ходе естественного развития на руинах стен сформировалась почва, относимая к дерново-карбонатной. В ее профиле хорошо выражен дерновый горизонт, подстилаемый бесструктурным органоминеральным горизонтом А. Последний, кроме того, отличается значительной рыхлостью, что привлекает сюда множество насекомых. Растительный покров вала носит характер угнетенной выпасом низкоосоковой степи. В ее составе, кроме типичных меловиков (тимьяна мелового, оносмы простейшей) прекрасно чувствуют себя как

злаки (житняк гребневидный, тимофеевка), так и разнотравье (скабиоза, румянка и др.).

Корытообразное углубление сформировалось на месте бывшего крепостного рва. Его первоначальная ширина достигала в верхней части 7,5 м, в нижней — 5,5 м. Глубина в зависимости от микрорельефа, окружавшего плато, колебалась от 2,5 до 5,5 м. Наклоны эскарпа и контрэскарпа соответственно равнялись 85 и 65°. В настоящее время глубина рва почти повсеместно не превышает 3 м, ширина — 5. От сопряженного с ним вала отличается повышенным увлажнением: здесь долго сохраняется снег, а после летних ливней застаивается вода, провоцируя развитие карстовых процессов. Дерново-карбонатные почвы рва отличаются от аналогичных почв вала слоистостью и повышенной мощностью дернового горизонта. Несмотря на выпас, растительность рва имеет высокое проективное покрытие (до 85—87%), а в травостое преобладают луговые виды.

Центральная часть городища занята двумя антропогенными комплексами, отличными по своему возрасту.

Первый, более молодой, представляет собой меловую пустошь, возникшую на месте проводимых в недавнем прошлом археологических раскопок. Под снятым археологами культурным слоем обнажились материковый мел и меловой элювий. На поверхности мела удалось обнаружить в огромном количестве погребенные ячеистые карры с максимальной глубиной 20 см и диаметром 2—3 см (Михно В. Б., 1985). Их образование протекало, вероятно, уже после перехода городища в ранг саморегулируемого комплекса. Меловой элювий послужил основой, на которой в настоящее время протекают первичные процессы почвообразования. Почвы имеют характер литосолей и по своим особенностям близки к почвам крутых долинных склонов. Растительный покров разрежен и носит характер тимьянников, где кроме тимьяна мелового встречаются дубровник беловойлочный, ясменник сероплодный и др.

Второй антропогенный комплекс более старый. Представляет собой меловую петрофитную степь и по внешнему виду мало чем отличается от низкоосоковой степи прилегающего плато. Обращает внимание хорошо выраженный в его северной части карстово-эрозионный комплекс, включающий в себя слабооформленную ложбину стока, сравнительно неглубокую промоину и частично заиленную карстовую воронку. Все они сформировались на основе беллигеративных

комплексов. Почвенный покров этой части городища имеет характер дерново-карбонатных почв с присущими им щебнистостью верхних горизонтов. Наряду с рыхлыми и разреженными тимьянниками здесь уже имеются участки, задернованные житняком гребневидным, ластовнем меловым и др.

ПЕЩЕРНЫЕ ХРАМЫ БОЛЬШИХ И МАЛЫХ ДИВ

Пещерные храмы Больших и Малых див — вторая группа техногенных комплексов Дивногорья, относимая к особо охраняемым объектам заповедника. Отличаются от Маяцкого городища не только характером сооружения, но и своеобразием своего функционирования. Они входят в большую группу культовых пещер (всего около 18) мелового юга Воронежской области, но отличаются от них своим зрелым возрастом. Их сооружение относится к середине XVII в., тогда как большинство остальных возникло в XIX в. (Гольянов Э. В., 1983; Двуреченский В. Н., Федотов В. И., 1992).

Все дивногорские пещеры были построены с помощью простейших орудий — кирки, топора и пилы. Строители легко врубались в податливую и трещиноватую меловую толщу, придавая подземным храмам и галереям сводчатую форму. Несмотря на то, что пещеры Больших и Малых див разновозрастны и сооружались, вероятно, разными людьми, тем не менее их планировка и функциональное назначение достаточно близки. Хорошо различаются в их пределах следующие части: подземная церковь, хозяйственные и жилые помещения, кольцевой ход (см. рис. 9). У пещер Малых див возможно еще и существование подземного хода на территорию монастыря и пойму Дона (А. М.,1864).

Подземная церковь — ядро техногенного комплекса. Имеет прямоугольную форму, высокий (5—6 м) арочный свод, поддерживаемый меловыми колоннами. В углублении стены располагается алтарь. Из левого крыла церкви узкая галерея ведет в комплекс хозяйственных и жилых помещений, располагающийся как бы на втором более высоком этаже и имеющем свой отдельный вход. Здесь, вероятно, находились кельи, кладовка, очаг и трапезная.

Из помещения церкви в толщу мелового склона Дона уходит кольцевой («крестный») ход протяженностью около 150 м. В стенах галереи хода вырублены ниши для икон и небольшие комнаты — кельи. При сооружении хода строители успешно использовали естественные карстовые полости

коренного склона Дона (Федотов В. И., 1983). В потолке подземного хода и сейчас можно наблюдать карстовые полости, укрепленные меловыми блоками.

В настоящее время в пещерном комплексе Больших див периодически проводятся богослужения. Аналогичный комплекс Малых див требует коренной реставрации.

На территории заповедника есть еще один комплекс пещер, получивших туристические названия «Ухо» и «Каземат» (Гольянов Э. В., 1983). Располагаются они вблизи с. Селявное в крутом меловом обрыве донского коренного склона, имеют достаточно сложно расположенные входы и представляют собой недостроенные пещеры, сооружение которых крестьянами с. Селявное прекратилось с закрытием Дивногорского монастыря.

Городище, пещеры не исчерпывают всего разнообразия техногенных комплексов Дивногорья. В их состав входят также различные гидромелиоративные сооружения (дренажные канавы и водозадерживающие валы), разновозрастные курганы и др. Их изучение с позиций ландшафтоведения позволяет установить степень антропогенной преобразованности ландшафтных комплексов Дивногорья и, опираясь на полученные данные, дать научный прогноз дальнейшего развития.

ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДИВНОГОРЬЯ К ИСТОРИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Высокий и обрывистый мыс Дивногорья, омываемый с двух сторон реками, на протяжении многих тысячелетий привлекал внимание человека. Его естественные ландшафты подверглись глубокой антропогенной трансформации.

Достоверные сведения о характере воздействия человека на природу Дивногорья и его ближайших окрестностей дают археологические исследования стоянок, селищ, поселений, могильников и других объектов, расположенных как на территории заповедника, так и в его окрестностях.

Человек впервые в Дивногорье появился, вероятно, в эпоху *позднего палеолита,* примерно 40—35 тыс. лет назад. Об этом свидетельствуют находки остатков позднепалеолитической культуры в одном из устьевых оврагов балки Голой (Н. Д. Прасолов). Палеолитический человек существовал в условиях суровой обстановки безлесного ландшафта перигляциальной зоны валдайской ледниковой эпохи. Более подробную картину смены ландшафтов в палеолите рисуют данные спорово-пыльцевого анализа хорошо изученных стоянок Костенки I, II, 17, 21 (Археология и палеогеография позднего палеолита Русской равнины, 1981). В целом на протяжении палеолита наблюдается чередование лесных (сосновых, еловых, смешанных), лесостепных (с островами лесов из сосны, ели, ольхи, березы) и опустыненных ксерофитно-полукустарничковых, степных ландшафтов.

Антропогенная трансформация окружающих палеолитического человека ландшафтов вытекала из хозяйственного уклада его жизни. Палеолитические стоянки представляли собой крупные долговременные поселения, наиболее удобные для охоты загоном на крупных животных, и в первую очередь мамонта, волосатого носорога, северного и благородного оленей, лошадь, бизона и др. Кроме них, в сферу охоты попадали пещерный лев, медведь, волк, лисица, песец, су-

рок, бобр, тушканчик, заяц-беляк, слепыш, хомяк и др. Всего около 36 видов. Как вспомогательное средство для пропитания палеолитические люди использовали и собирательство — ягоды, зерна злаков, побеги растений и их корни, пресноводные моллюски. В конце палеолита постепенно формировалось рыболовство.

Таким образом, хотя воздействие палеолитического человека на ландшафтные комплексы протекало в форме охоты и собирательства, тем не менее, сконцентрированное на небольшой территории, оно было достаточно глубоким и приводило к коренной перестройке ландшафта в пределах поселений и их ближайших окрестностей. Например, площадь только одного из жилищ на стоянке Костенки I составляла 250 м^2. В полосе, примыкающей к жилищам, наблюдалось заметное присутствие сорняков — куколя, мари белой, лебеды, костра (Алехин В. В., 1950). Г. И. Лазуков (1957) отмечал, что древесная растительность в приречной зоне поселений была сильно разрежена. Интенсивная деятельность древнего человека на склонах террас и межовражных мысах в перигляциальных условиях активизировала, по мнению В. В. Попова и В. В. Козина (1983), процессы эрозии и сезонной солифлюкции.

Другая не менее важная черта трансформации — обеднение фауны культурных слоев при движении снизу вверх. Особенно хорошо это видно на примере стоянки Костенки 21. Здесь были распространены: а) нижний культурный слой — волк, песец, заяц, сурок, мамонт, лошадь, северный олень, бизон; б) средний слой — мамонт, лошадь, волк, медведь; в) верхний слой — мамонт, лошадь. Подобное обеднение фауны невозможно объяснить только изменением природных условий.

Памятников переходного периода от палеолита к мезолиту в Подонье не обнаружено.

В *позднем мезолите* (VII—VI тыс. до н. э.) в Дивногорье деятельность человека протекала в основном на фоне ландшафтов бореального периода. Можно предполагать (Серебрянная Т. А., 1982), что они представляли собой дерновинно-злаковые степи, а сильно эродированные и сухие склоны покрывала растительность с господством полыней и маревых, являющихся остатками предшествующих перигляциальных степей.

Вслед за отступающим ледником в позднем мезолите к

северу откочевали и мамонты* и, следовательно, отпала необходимость в коллективных действиях во время охоты загоном. Началась эра индивидуальной охоты на мелкого зверя с помощью появившихся лука и стрелы. Объектами охоты являлись косуля, барсук, лисица, заяц, птицы и др. Крупные палеолитические коллективы заменились на подвижные группы охотников в 15—25 человек, что позволило вовлечь в хозяйственный оборот большие площади, хотя глубина локального воздействия человека на ландшафты уменьшилась. Исчезли долговременные жилища, возросла роль собирательства.

В конце мезолита в реках Русской равнины отмечается снижение уровня воды. Это заставило позднемезолитические племена перенести свои стоянки в прибрежные зоны рек, озер и болот.

Эпоха неолита (V—III тыс. до н. э.) Дивногорья и его окрестностей представлена целым комплексом стоянок — Аверино, Дармодехинская 1, 2, Копанище 1, 2 и др. В целом неолиту присуща присваивающая экономика, а в качестве характерных черт — наличие рубящих орудий, шлифовка, сверление и пиление камня, дифференциация охотничьих орудий, появление глиняной посуды. Донской неолит хронологически сопоставим с атлантическим периодом, в течение которого ландшафты среднерусской лесостепи характеризовались повышенной остепненностью (Грищенко М. Н., 1976; Серебрянная Т. А., 1982).

Основу ведения хозяйства неолита Подонья продолжали составлять подвижные группы охотников на мелкого зверя. Например, на стоянке Копанище 1 отмечаются костные останки водоплавающей птицы, зайца, барсука, сурка. Сезонные промысловые стойбища размещались в приустьевых частях небольших рек и проток с богатой озерно-болотной растительностью. Это способствовало успешному рыболовству, охоте на водоплавающую дичь, выпасу скота и пойменному огородничеству. Собирательство играло подчиненную роль. Его объектами служили черепахи, речные моллюски, желуди, злаки, ягоды.

Оценивая роль неолита с точки зрения антропогенной трансформации ландшафтов Дивногорья, надо отнести к нему начало дигрессии лесных ландшафтов, появление первых

* Есть точка зрения (И. Г. Пидопличко), что мамонты к концу верхнего палеолита были уничтожены человеком, а не исчезли в связи с изменившимися природными условиями.

техногенных комплексов в виде ям по добыче гончарных глин.

С появлением орудий из чистой меди в Дивногорье начинается *эпоха энеолита* (вторая половина IV — начало III тыс. до н. э.), сопоставимая с конечной фазой атлантического периода. Продолжающееся потепление (атлантический термический максимум) вызвало дальнейшую ксерофитизацию степных ландшафтов и деградацию пойменных лесов.

В эпоху энеолита продолжалось дальнейшее совершенствование орудий труда. Появились парус, колесо, гончарный круг. Данные многослойных стоянок Копанище 1, 2, Дармодехинская и др. свидетельствуют о появлении первых скотоводческих племен, в составе стад которых преобладала лошадь. Таким образом, от энеолита отсчитывают свой возраст пастбищно-дигрессионные ландшафты, которые в самом Дивногорье тогда вряд ли имели место — крутые склоны, малопригодные пастбища для лошадей и крупного рогатого скота.

Значительно возрастает антропогенная трансформация ландшафтов Дивногорья в *эпоху бронзы* (середина III тыс. до н. э. — начало I тыс. до н. э.). В многочисленных памятниках этого периода — Мостище, Копанище, Дармодехинская стоянка и др. — отмечается наличие орудий из бронзы, что, несомненно, обеспечило резкое увеличение производительности труда и в конечном итоге привело к формированию производящих отраслей хозяйства.

Деятельность племен древнеямной, катакомбной, абашевской и срубной культур протекала на фоне резкой перестройки ландшафтов лесостепи в суббореальное время (Серебрянная Т. А., 1982). Широко распространенные в начале периода мелколиственные леса из березы постепенно уступали место широколиственным из дуба и липы с участием лещины в кустарниковом ярусе и опушечном комплексе. Со второй половины суббореального периода (3800—3700 лет назад) лесостепь приобрела свой современный облик — облик дубовой лесостепи.

Производящие основы экономики обусловили оседлость населения лесостепи и появление долговременных достаточно крупных поселений. Например, численность населения поселка абашевской культуры, по данным А. Д. Пряхина (1971), составляла 300—400 человек. К концу эпохи лесостепное Подонье оказалось достаточно густо заселенным.

Одних только бытовых памятников срубной культуры превысило 500 (Мерпет Н. Я., Пряхин А. Д., 1979).

Основу хозяйственной деятельности племен составляло скотоводство с преобладанием в стаде крупного рогатого скота и лошадей. По В. И. Цалкину (1964), их процентное соотношение выражалось соответственно как 50,0 и 17,6%, тогда как мелкий рогатый скот составлял 19,3% свиньи — 13,1%. На позднем этапе бронзы (срубная культура) скотоводство протекало уже в различных его формах — придомное, отгонное, кочевое с господством первого (Мерпет Н. Я., Пряхин А. Д., 1971). В связи с этим резко возросла дигрессивная нагрузка на пастбища Дивногорья.

С эпохой бронзы (абашевская культура) археологи связывают появление в Подонье первых пашенных ландшафтов (Пряхин А. Д., 1971). Являющиеся результатом земледелия, основанного на тягловой силе крупного рогатого скота, они качественно отличались от земледельческих ландшафтов предыдущих эпох (неолит, энеолит, ранняя бронза), возникших на базе мотыжной обработки земли.

С эпохой бронзы связано появление таких характерных антропогенных урочищ лесостепи, как курганы, сооружение которых прекратилось лишь с введением христианства на Руси. Оседлый образ жизни требовал особого типа жилищ, и бронзовые орудия позволяли достаточно быстро строить рубленые деревянные дома. Это повлекло за собой усиленную вырубку лесов.

Сведения о событиях происходивших в *эпоху железа* в Дивногорье, отрывочны. Античные источники дают сложную картину географии и передвижения племен юга Русской равнины: киммерийцы, скифы, меланхлены, будины и сарматы, но тем не менее археологи в рамках эпохи раннего железа выделяют среднедонскую культуру, следы которой отмечаются в непосредственой близости от Дивногорья — Аверино и Мостище. Время существования этих городищ укладывается в рамки V—III вв. до н. э. и приходится на границу между суббореальным и субатлантическим периодами, когда на междуречьях повсеместно сложилась дубовая лесостепь.

Общая площадь городищ была достаточно велика (более 20 га), а на Аверинском сохранился глинобитный вал почти километровой длины. Оба городища, по мнению А. З. Винникова и А. Т. Синюка (1990), представляли собой сезонный сельскохозяйственный комплекс с загоном

для скота и зерновыми ямами. Простейшие подсчеты показывают наличие здесь около 40 га пашни, а также существование системы сезонных пастбищ как на плакорах в степи, так и на пойменных лугах р. Потудань.

Сменившие среднедонские племена сарматы (II в. до н. э. — середина III в. н. э.) были по своей сути кочевниками-скотоводами. В их стадах преобладала лошадь и, следовательно, в системе антропогенных ландшафтов в который раз на первое место выходят пастбищно-дигрессионные.

После сармат — вплоть до VII в. н. э. — археологически достоверные источники отсутствуют. Зато в VIII—X вв. Дивногорье становится ареной проявления хорошо изученной салтово-маяцкой культуры. Исследования С. А. Плетневой, А. З. Винникова, Г. Е. Афанасьева, В. С. Флерова позволяют утверждать о коренной перестройке ландшафтов Дивногорья в этот период. Она была связана с возникшим здесь Маяцким поселением, состоявшим из крепости (замка), селища и могильника.

Выбор места для сооружения средневековой Маяцкой крепости не случаен. Помимо удачного географического и топографического местоположения большую роль сыграла высокая плотность писчего мела, широко использовавшегося тогда и позднее в качестве строительного материала и удобного для подземных ходов и пещер.

Населяющие Маяцкий комплекс аланы имели довольно развитое земледелие, осуществляли придомное пастушеское животноводство, не забывая при этом об охоте. Г. Е. Афанасьевым (1987) сделана попытка проанализировать структуру сельскохозяйственных угодий аланов для различного типа их поселений в пределах пятикилометровой зоны. В результате около 70% площади приходилось на сельскохозяйственные угодья, четверть составляли высокопродуктивные пастбища и потенциальные сельхозугодья и около 5% — малопродуктивные пастбища и неудобья. Основными возделываемыми культурами являлись твердая пшеница, просо, ячмень, конопля. Структура стад у алан (Матолчи Я., 1984) определяла особенности трансформации пастбищных ландшафтов. Выпас крупного рогатого скота (17,18%), лошадей (11,72%) осуществлялся как на суходолах, так и на пойменных лугах, а выпасу овцами (28,9%) и козами (17,97%), кроме того, подвергались крутые долинные и балочные склоны, подобные Дивногорским.

Значительно сократились в это время площади лесов.

Простейшие подсчеты, исходя из конструктивных особенностей Маяцкой крепости (Василева Д., 1990), показывают, что только для сооружения ее стен было использовано около 750—800 м³ древесины (в основном дуба). Дерево, кроме того, применялось для строительства полуземлянок, отопления жилищ, приготовления пищи, обжига посуды и др. Вполне вероятно, что современная ландшафтная особенность музея-заповедника — почти полное отсутствие байрачных лесов, слабое развитие пойменных и нагорных дубрав — берет свое начало в X в. Результаты микроскопического определения древесины из раскопов Маяцкого городища дают современный набор пород: дуб, липа, лещина, ольха*. Обращает на себя внимание наличие в постройках сосны. Это косвенно подтверждает утверждение Ф. Н. Милькова (1976) о широком распространении в недавнем прошлом на Белогорье меловых суборей.

К специфическим антропогенным урочищам этого времени следует отнести территорию Маяцкого городища и примыкающего к нему обширного селища. Интересной особенностью последнего являются «зольники» — следы куч золы из очагов, ссыпаемой продолжительное время в одно и то же место поблизости от жилища. Несмотря на значительный возраст, они все еще хорошо заметны на свежей пашне (Плетнева С. А., 1981).

Начиная со *второй половины* X в. и почти вплоть до времен сооружения Белгородской защитной черты, территория Дивногорья, как, впрочем, и остальная часть лесостепной зоны, являлась ареной передвижения кочевых племен — печенегов, половцев, улусов Золотой и Большой Орд, крымских татар. Их воздействие на ландшафты ограничивалось в основном эпизодическим выпасом скота, а иногда и палами. Насыпаемые ими курганы были незначительных размеров (диаметр — 6—7 м, высота — до 1 м) и очень быстро исчезли под натиском степной растительности, лишь каменные изваяния («каменные бабы») напоминали об их присутствии.

За этот отрезок времени в Дивногорье произошло восстановление лесов, отмечаемое впоследствии многими автора-

---

* Анализы были выполнены М. И. Колосовой (науч. сотр. Санкт-Петербургской лесотехнической академии) и А. Семеновым (науч. сотр. Эрмитажа) и предоставлены нам А. З. Винниковым. Авторы всем им выражают свою признательность.

ми (Гмелин С. Г., 1806). По данным В. П. Загоровского (1991), в 1501 г. у устья Тихой Сосны под Дивьими горами произошла встреча двух враждебных татарских группировок (общим числом около 40—45 тыс. человек) — крымских татар Мегли-Гирея и татар Большой Орды Ших-Ахмата, каждая из которых построила по *деревянной крепости* (курсив наш. — *А. Б., Ф. Н.),* чем нанесли значительный урон лесным ландшафтам.

Экспансия русского населения в пределы Дивногорья начинается в конце XVI — начале XVII в. и длится почти до конца XVIII в. Первоначально вмешательство человека в природу заключалось в его эпизодическом присутствии в теплый период в виде сторож, одна из которых находилась у Богатого Затона, периодическом выжигании сухой степной растительности и эксплуатации ухожьев (Загоровский В. П., 1966). Ближайшими к Дивногорью ухожьями являлись Богатый Затон, Лысогорский и Сосенский. Последний располагался в устье Тихой Сосны и, по описанию Ф. Вахромеева и Ф. Сухотина, представлял собой «займища и ольхи, и болота, и озера и топи великие» (Багалей Д. И., 1890, с. 7).

В это время здесь начинают появляться первые населенные пункты — Копанище (1629 г.) и Селявное (1640 г.), жители которых активно воздействовали на ландшафтные комплексы Дивногорья. Появились пашня, покосы, интенсивно осуществлялся выпас скота. Эти процессы многократно усилились после сооружения в рамках Белгородской засечной черты городов Коротояк (1647 г.) и Острогожск (1652 г.). Большая территория правобережья Дона к югу от устья Тихой Сосны была приписана к Острогожску и стала коллективным владением его жителей (Загоровский В. П., 1973).

Предположительно в это время у Малых див начал складываться комплекс Дивногорского мужского монастыря, хозяйственная деятельность которого во многом определила современную структуру ландшафтов музея-заповедника. Тогда же в толще Малых див был вырублен храм Иоанна Предтечи, на Тихой Сосне ниже Маяцкого городища построена водяная мельница — следы ее в виде озеровидного расширения русла сохранились до наших дней.

Азовские походы Петра I в 1695—1696 гг. положили начало бурному освоению территории за «чертой», и в первой половине XVIII в. начинают усиленно распахиваться целинные воронежские степи на юге и юго-востоке губернии.

Резкая структурная перестройка ландшафтов Дивногорья,

особенно в пределах склонового типа местности, произошла в связи со строительством железной дороги Харьков — Балашов. Здесь на месте долинных склонов сформировались стенки, многие дивы под предлогом обеспечения безопасности движения были взорваны, у бровки долинного склона появился водозадерживающий вал, сопровождаемый дренажной канавой. Большинство родников, питавших Тихую Сосну, оказались погребенными под полотном железной дороги, в том числе и известный родник у подножия Больших див.

В 1924 г. на базе упраздненного Дивногорского Успенского монастыря у Малых Див был образован дом отдыха «Дивногорье». В летний сезон в это время здесь отдыхали 350 человек, зимой — 250. В годы войны здания дома отдыха были почти полностью разрушены и восстановлены лишь в середине 50-х гг. Одновременно с восстановлением зданий на склоне балки Дивногорская в байрачном лесу был спланирован парк с террасами. Ежегодно здесь отдыхали около 4000 человек. Впоследствии дом отдыха был перепрофилирован в противотуберкулезный санаторий, функционирующий по настоящее время. Едва ли это можно считать разумным — рекреационное значение его невелико, а урон от него ландшафтам Дивногорья, особенно его биоте, огромен. В придолинной части Дивногорья проходит участок государственной лесной полосы Воронеж — Ростов-на-Дону, созданной в начале 50-х гг. Хотя ее создатели попытались максимально приблизить ее породный состав и структуру к местным условиям, она тем не менее из-за неудачного размещения у подножия водораздельного склона на сильносмытых остаточно-карбонатных почвах имеет низкий бонитет и медленно деградирует.

Ознакомившись с многовековой историей антропогенной трансформации ландшафтов Дивногорья, невольно возникает вопрос: почему, несмотря на такую длительную плотную «заселенность» (смену аланской крепости христианским монастырем, монастыря — санаторием, прокладку железнодорожной линии), здесь уцелели и продолжают сохраняться не только сами дивы, но и многие реликтовые элементы биоты. Причин здесь несколько:

1. Охрана див как культовых объектов.

2. Большая крутизна склонов Дивногорья, препятствующая интенсивному выпасу скота.

3. Экологическая мобильность большинства реликтовых

видов (шиверекия подольская, проломник мохнатый, бурачок ленский), быстро осваивающих «свободные поля» кальцефильных грунтов — делювиальные шлейфы, искусственные насыпи и т. п.

В Дивногорье, как и в других местах длительной и активной антропогенезации, больше всего пострадали лесные группировки. От когда-то сплошной, или почти сплошной, субори, покрывавшей Дивногорье, сейчас остались жалкие следы, да и то не в полном составе.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНОГО МОНИТОРИНГА

Создание единой системы мониторинга ландшафтов в пределах заповедной территории Дивногорья — давно назревшая задача, от решения которой зависит как сохранение уникальных и ценных в научном отношении ландшафтов, так и обеспечение их устойчивости в процессе естественного развития. Однако ее решение затруднено вследствие отсутствия детальной и апробированной методики организации мониторинга заповедных ландшафтов среднерусской лесостепи. В настоящее время наметились лишь общие подходы к созданию методических основ мониторинга ландшафтов. Они нашли отражение в работах И. П. Герасимова (1975), В. Б. Михно (1992), А. А. Чибилева (1992), М. Д. Гродзинского и П. Г. Шищенко (1993) и некоторых других авторов.

Нами была предпринята попытка разработать основные приниципы и методы организации мониторинга ландшафтов в условиях заповедной территории Дивногорья. При этом мы исходили из того положения, что *ландшафтный мониторинг — это система наблюдений за состоянием и динамикой природно-территориальных комплексов с целью сохранения, прогнозирования и управления их развитием.*

В этой связи к главным задачам создаваемого ландшафтного мониторинга принадлежат: 1) слежение за состоянием и динамикой природных геосистем заповедника, испытывающих на себе воздействие как естественных, так и антропогенных факторов; 2) прогнозирование и управление развитием ландшафтов заповедника. Их решение требует разработки принципов и методов слежения ландшафтов, привлечения разнообразных исходных данных, и прежде всего крупномасштабной ландшафтно-картографической основы, создания банка данных о природной специфике ландшафтов, составления их кадастра и др.

В основу принципов организации мониторинга положены

наиболее устоявшиеся теоретические положения географической науки, касающиеся вопросов изучения состояния, динамики, прогнозирования и управления развитием ландшафтов.

Под *состоянием ландшафтов* территории заповедника «Дивногорье» следует понимать структурные, морфологические и динамические свойства его ландшафтных комплексов на определенном отрезке функционирования или развития их.

Состояние ландшафта в процессе функционирования и развития постоянно изменяется. Ему присуща суточная, сезонная, годовая и более длительная ритмика, поэтому правомерно говорить о состоянии ландшафта как в тот или иной момент, так и в отрезок времени. Например, состояние ландшафта можно рассматривать в определенный момент, сезон года или более длительный период его развития.

Ландшафты Дивногорья с позиций их состояния практически не изучены. В этой связи следует проанализировать состояние ландшафтов изучаемой территории на фоне основных этапов их развития: доплейстоценовом, плейстоценовом и голоценовом. Подобного рода информация необходима прежде всего для установления тенденций развития ландшафтов заповедника, а также для прогнозирования предстоящих их изменений методом экстраполяции.

Современное состояние ландшафтов территории музея-заповедника «Дивногорье» находит выражение в их свойстве в настоящий момент. Поскольку состояние ПТК зависит от характера энерго- и массообмена, важнейшей составляющей мониторинга должны стать балансовые исследования, позволяющие учесть как ярко выраженные, так и порой скрытые взаимосвязи ландшафтов.

Следуя воззрениям Д. Л. Арманда (1975), изучение ландшафтов заповедника «Дивногорье» методом балансов предполагается осуществлять в такой последовательности: 1) составление предварительного списка статей прихода и расхода ландшафтных комплексов; 2) выяснение ареалов и сроков действующих на ландшафты факторов и нанесение их на ландшафтно-типологическую карту заповедника; 3) количественное измерение каждого фактора и проставление соответствующих величин в каждой статье баланса; 4) подсчет приходной и расходной частей и выяснение тенденций изменения ландшафтов.

При расчетах баланса ландшафтов заповедника основ-

ное внимание должно уделяться пределам балансирования. При этом необходимо учитывать границы ландшафтных комплексов и особенности транзитных потоков (входящих и выходящих). Примером таких потоков могут служить поверхностный сток, подземный сток, перевевание снега, твердый сток, перемещение под воздействием гравитационных процессов грунтов, миграции химических элементов и животных.

Современные ландшафты Дивногорья характеризуются высокой степенью динамичности, которую необходимо учитывать при решении ряда научных и практических задач, связанных с рациональным использованием, преобразованием и охраной данной территории.

Динамика ландшафтов многих регионов, в том числе и Дивногорья, пока еще слабо изучена. Более того, до сих пор нет единства взглядов исследователей на многие принципиально важные вопросы, касающиеся данной проблемы. Достаточно напомнить, что даже трактовка самого понятия «динамика ландшафта» различными авторами дается по-разному. В этом можно убедиться, познакомившись с определением динамики ландшафта в работах В. А. Фриша (1970), Э. Неефа (1974), В. Б. Сочавы (1974, 1978), А. Г. Исаченко (1980), А. А. Макуниной (1982), Ф. Н. Милькова (1986), И. И. Мамай (1992).

Господствующая ранее точка зрения о том, что динамика ландшафта — это изменения любых свойств ландшафта в результате его функционирования и развития, в последнее время существенно изменилась. В Толковом словаре «Охрана ландшафтов» (1982, с. 69) находим следующее определение: «Под динамикой ландшафта понимают изменения ландшафта, не сопровождающиеся изменениями его структуры, т. е. происходящие в рамках единого инварианта». Таким образом, по мнению авторов словаря, в процессе динамики не происходит коренной перестройки физико-географических компонентов и в целом комплексов. Однако, хотя ландшафт не изменил своей структуры и продолжает выполнять присущие ему функции, все же вызванная динамикой трансформация отдельных свойств компонентов в определенной мере подготавливает перестройку его структуры. В этой связи учет тенденций динамических изменений приобретает большую значимость при прогнозировании развития ландшафтов.

Изменение ландшафтов на уровне динамики происходит

под воздействием естественных и антропогенных факторов. Первые обязаны эндогенным и экзогенным процессам, вторые — деятельности человека.

Естественные факторы динамики ландшафтов тесно зависят от физико-географических условий территории Дивногорья. Особая роль в динамических изменениях ландшафтов здесь принадлежит неотектонике, климату, поверхностным водам, растительности и эрозионным процессам.

Динамика ландшафтов происходит в пространстве и времени. Пространственные изменения ландшафтов заключаются в трансформации их ареала, структуры и динамических взаимосвязей.

Динамика *ареала* ландшафтов четко прослеживается на всех их таксономических уровнях. В основе ее лежит пространственное изменение границ ландшафтных комплексов. Полевые наблюдения свидетельствуют о том, что изменение границ ландшафтов может быть постепенным, резким и пульсирующим. Наиболее интенсивно изменяются границы природно-территориальных комплексов склонового и пойменного типов местности.

Структурная динамика ландшафтов представляет собой изменение морфологического строения ландшафта, которое может происходить под воздействием как естественных, так и антропогенных факторов. Структурная динамика может носить как прогрессивный, так и регрессивный характер. В первом случае происходит поступательное изменение структуры ландшафтных комплексов от простого к сложному, во втором — наблюдается обратная картина. Например, ландшафтный комплекс, приуроченный к карстовой форме рельефа, может развиваться в направлении фация — урочище — простой парагенетический комплекс урочищ — сложный парагенетический комплекс урочищ, и наоборот: сложный парагенетический комплекс урочищ — простой парагенетический комплекс урочищ — урочище — фация.

Временная динамика ландшафтов объединяет два основных вида их трансформации — изменение в процессе функционирования и изменение в процессе развития.

Динамика функционирования весьма разнообразна. В основе ее лежит цикличность постоянной системы функций, выполняемых ландшафтным комплексом. Кругооборот, а точнее обратимость процессов функционирования, обычно носит ритмический характер. Наиболее четко прослеживаются суточные, сезонные и годовые ритмы. Каждому из них при-

сущи свои особенности обмена энергией, веществом и информацией ландшафтных комплексов.

В процессе динамики функционирования ландшафтов не происходит коренной перестройки их компонентов и в целом структуры комплексов. Однако ландшафты все же в определенной мере претерпевают изменения вследствие приобретения отдельными компонентами новых свойств. В основе этих изменений лежит энерго- и массообмен ландшафтных комплексов.

Динамика ландшафтов в пределах Дивногорья носит дифференцированный характер. Различия динамики в данном случае предопределены своеобразием местных ландшафтно-типологических условий.

Каждому типу местности и составляющим их урочищ присущи свои особенности динамики, что, естественно, необходимо учитывать при осуществлении прогноза для целей оптимизации и охраны ландшафтов заповедника.

Прогнозирование развития ландшафтов Дивногорья предусматривает установление возможных изменений ПТК под воздействием естественных и антропогенных факторов. Главная цель прогнозирования — предупредить негативные изменения ландшафтов. Предполагается, что для решения этой задачи будут привлечены наиболее апробированные в физической географии методы прогнозирования: физико-географических аналогий, физико-географической экстраполяции, ландшафтно-генетических рядов, функциональных зависимостей и экспертных оценок.

Объектом исследований при ландшафтном прогнозировании в пределах Дивногорья избираются *географические процессы* и *явления, физико-географические компоненты и в целом ландшафты.*

В основу управления развитием ландшафтов Дивногорья предусматривается положить принцип регулирования соотношения контрастных сред (литосферы, атмосферы и гидросферы). Известно, что изменение количественных характеристик контрастных сред приводит к качественным изменениям ландшафтов — «скачку». Учитывая эту особенность и привлекая моделирование, возможно не только выявление многогранных скрытых взаимосвязей ландшафтных комплексов, но и создание управляемых ландшафтных систем (Михно В. Б., 1984). Наиболее эффективную роль в управлении развитием ландшафтов рассматриваемой территории может сыграть мелиорация.

ОБЪЕКТЫ ЛАНДШАФТНОГО МОНИТОРИНГА

С целью получения информации, необходимой для осуществления природоохранных мероприятий, управления физико-географическими процессами и прогнозирования развития ландшафтов, в пределах музея-заповедника проведен отбор объектов слежения. К ним относятся *физико-географические компоненты, ландшафтообразующие процессы и ландшафты.*

Физико-географические компоненты в системе мониторинга будут изучаться на локальном уровне в рамках административных границ заповедника. Главное внимание при этом планируется уделять установлению особенностей геологического строения и истории развития территории, тектоническим движениям, стратиграфии, литологии и физико-химическим свойствам горных пород, входящих в современную кору выветривания. В исследованиях много внимания уделяется основным элементам рельефа — междуречному плато, придолинному склону, коренному склону, пойме, а также балкам, оврагам, оползневым циркам и микроформам карста. Предусматривается проведение микроклиматических наблюдений за солнечной радиацией, за ходом и дифференциацией температуры воздуха и подстилающей поверхности, распределением снежного покрова, влажностью воздуха. Большое место будет отведено слежению за гидрогеологической и гидрологической обстановкой заповедника. В этой связи должны осуществляться наблюдения за режимом и химическим составом подземных и поверхностных вод, миграциями химических элементов.

Особое место будет отведено изучению биотических условий территории заповедника и прежде всего растительного покрова и животного мира. Так, в соответствии с программой исследований слежению подлежат основные типы степных группировок: тимьянниковые степи, кальцефитно-петрофитно-луговые степи и разнотравно-злаковые пойменные луга. При этом в поле зрения также будут встречаемость элементов реликтовой растительности, сукцессионные смены биоценозов, потенциалы воспроизводства и другие биотические свойства.

Значительное место в исследованиях планируется отвести наблюдениям за *ландшафтообразующими процессами.* К числу основных источников развития современных ландшафтов принадлежит четыре разновидности ландшафтофор-

мирующих факторов: климатогенный, тектогенный, биогенный и антропогенный (Мильков Ф. Н., 1966).

Интеграция вышеназванных источников в пределах Дивногорья воспринимается каке единый, сложно протекающий процесс. Однако на самом деле здесь ландшафтообразующий процесс носит дифференцированный характер, предопределенный спецификой ведущего звена развития тех или иных природно-территориальных комплексов. Учитывая эту особенность, мониторинг ландшафтообразующих процессов целесообразно осуществлять на основе генетического принципа. В соответствии с воззрениями Ф. Н. Милькова (1977, с. 15), «генезис ландшафта имеет четкое содержание — это способ возникновения ландшафтного комплекса, обусловленный определенным видом процессов и факторов».

В рамках заповедника могут быть выделены следующие генетические ряды и группы ландшафтов по превалирующим процессам их происхождения:

Ряд ландшафтов флювиального происхождения. На территории заповедника получили самое широкое распространение. Объединяют две группы ландшафтов: 1) эрозионные (эрозионно-денудационных равнин, долинные, балочные, овражные) и 2) аккумулятивные (поймы рек, конусы выноса).

Ряд литогенных ландшафтов, в формировании которых определяющую роль играют обнажающиеся или близко залегающие от поверхности мело-мергельные породы, входящие в современную кору выветривания, — урочища тимьянников на писчем мелу, урочища меловых стенок с изреженной кальцефитной растительностью, карстовые образования и др. (Михно В. Б., 1993).

Ряд гидродинамических ландшафтов, включающих ландшафтные комплексы побережий Дона и Тихой Сосны. В их составе преобладают абразионные формы рельефа (уступы, обрывы и т. п.).

Ряд антропогенных ландшафтов (природных комплексов, созданных человеком) в пределах заповедника «Дивногорского» включает техногенные, сельскохозяйственные, селитебные, лесные и беллигеративные комплексы. В соответствии с классификацией антропогенных комплексов, предложенной Ф. Н. Мильковым (1973), они образуют пять генетических групп ландшафтов: 1) техногенную, 2) подсечную, 3) пашенную, 4) пирогенную, 5) пастбищно-дигрессионную.

Объектом особо пристального внимания при осуществлении мониторинга должны стать физико-географические про-

цессы, оказывающие негативное воздействие на ландшафты и природный потенциал территории заповедника. К ним принадлежат эрозионные процессы, оползни, карст и суффозия.

При изучении *эрозионных процессов* в пределах музея-заповедника необходимо особое внимание уделить их специфике, заключающейся в том, что овражная сеть здесь формируется преимущественно в условиях мело-мергельного субстрата. Это означает, что эрозия здесь взаимосвязана с химическим процессом растворения карбонатных пород. Все это не только активизирует эрозию, но и налагает отпечаток на морфологию эрозионных форм (каньонообразные и цирковидной формы овраги, экзотической формы дивы и т. п.). Для слежения за ростом оврагов предусматривается «привязка» их вершин к постоянным реперам. Установка таких реперов и проведение инструментальных измерений в первую очередь необходимы в верховьях наиболее быстро растущих оврагов: Каньон, Глубокий, Дивногорский, Соснинский, Стенкин, Лэповский, Безымянный.

Оползни на территории заповедника встречаются фрагментарно на склонах речных долин, балок и оврагов. Преобладающие здесь оползни-оплывы свойственны как для суглинистых, так и меловых склонов. При организации мониторинга особое внимание следует обратить на оползни мелового делювия, образующиеся на крутом меловом склоне долины Дона. Слежение за их развитием особую значимость приобретает на отрезке крутого коренного склона долины Дона между балками Стенкин яр и Сосны. Объясняется это тем, что на данном отрезке оползни представляют потенциальную опасность для некоторых хозяйственных объектов, в том числе и для расположенной у подошвы склона долины железной дороги.

При создании моноторинга следует учесть и то обстоятельство, что современные оползни-оплывы особенно активно развиты в буферной зоне заповедника на правом крутом склоне долины Дона на отрезке между селами Залужное и Селявное. Главной причиной активизации на этом участке оползневых процессов явилось увеличение крутизны мелового склона долины в результате устройства железнодорожной выемки .В 1986 г. здесь вблизи ж.-д. станции Откос происходило натекание сползших масс переувлажненного мела непосредственно на железнодорожные пути.

Значительная часть территории заповедника «Дивногорье» занята обнажениями мело-мергельных пород, под-

верженных *карсту*. Интенсивное развитие карста налагает заметный отпечаток здесь на природные условия. Меловой карст, выступая в роли мощного денудационного фактора в цепи литоландшафтогенеза, существенно воздействует на литогенную основу ландшафтов значительной части территории заповедника, сложенной мело-мергельными породами. Особенно заметно сказалось участие карста совместно с другими денудационными процессами в формировании суходолов, див и речных долин. Поскольку на заповедной территории классически развит голый меловой карст, здесь целесообразно проведение стационарных наблюдений за скоростью карстовой денудации и спецификой развития ячеистых, лунковых, бороздчатых и трубовидных карров, получивших наиболее рельефное выражение на меловых стенках Больших и Малых див.

Мониторинг ландшафтов заповедника должен быть основан на получении информации о важнейших свойствах природно-территориальных комплексов — их структуре, генезисе, динамике, потенциале, состоянии и направленности развития.

В качестве основных исходных данных для отбора объектов мониторинга и рационального размещения станций слежения потребовалось проведение ландшафтного картографирования и профилирования. В этой связи было выполнено крупномасштабное ландшафтное картографирование (М 1 : 10 000) и профилирование исследуемой территории. На составленной карте нашли отражение основные структурные единицы природно-территориальных комплексов: типы местности, варианты типов местности и урочища. Наряду с этим составлены характеристики ландшафтных комплексов.

На основе картографического материала и полевых исследований осуществлен отбор природных объектов мониторинга. В их числе — характерные, доминантные и редкие уникальные урочища (рис. 10). Совместно они наиболее полно раскрывают ландшафтные особенности Дивногорья.

Так *на территории пойменного типа местности* в качестве объектов для наблюдений избраны урочище прирусловой поймы и урочище центральной поймы. *На склоновом типе местности* объектами мониторинга служат: ландшафты, включающие овраг Каньон, меловые стенки коренного склона долины Дона, Большие дивы и Дивногорскую байрачную

дубраву. *На плакорном типе местности* для мониторинга избраны урочища распаханного плато на солонцеватых черноземах и распаханного плато на типичных черноземах.

В перспективе предусматривается проведение крупномасштабного (М 1 : 5000) ландшафтного картографирования в местах размещения площадок, станций и точек мониторинга. Намечается также создание контрольно-смотровых полос и площадок.

Программой исследований предусматривается проведение на территории заповедника *стационарных* и *полустационарных* комплексных ландшафтных исследований, базирующихся на системном анализе, балансовом методе и методе моделирования. Применение этих методов в свою очередь требует разносторонних инструментальных изысканий и использования различных приборов, которыми должна располагать служба мониторинга заповедника.

РОЛЬ МОНИТОРИНГА В ОХРАНЕ ЛАНДШАФТОВ ЗАПОВЕДНОЙ МЕСТНОСТИ

Анализ современного состояния ландшафтов заповедника «Дивногорье» свидетельствует о том, что многие из них в силу тех или иных факторов испытывают потребность в оптимизации — активной охране, заключающейся в рациональном использовании, восстановлении и преобразовании природно-территориальных комплексов. Реализация подобного рода природоохранных мероприятий здесь возможна на основе мелиорации, осуществление которой должно строиться на детальном учете региональных особенностей, типологических признаков и динамических взаимосвязей ландшафтов. В этой связи службе мониторинга отводится ответственная роль, заключающаяся в обеспечении научной информацией специалистов, занимающихся вопросами оптимизации и охраны природной среды заповедника.

Преобразованию и охране ландшафтов заповедника должны предшествовать исследования, тесно увязанные с программой мониторинга и базирующиеся на его информации о природных особенностях данной территории. При этом возникает необходимость в установлении, насколько целесообразно в социально-экономическом и экологическом отношении проведение подобного рода мероприятий. Ответ на эти вопросы можно получить путем решения следующих задач:

1) проведения качественной оценки ландшафтов;

2) определения природно-мелиоративного потенциала ландшафтов;

3) выявления мелиоративно-экологического потенциала ландашфтов;

4) осуществления оценки ландшафтов применительно к рекомендуемым видам мелиорации;

5) установления в пределах заповедника рационального соотношения предлагаемых видов мелиорации.

К числу наиболее приоритетных видов мелиорации на территории заповедной части Дивногорья принадлежат земельные мелиорации и фитомелиорации.

Земельные мелиорации на территории заповедника необходимы прежде всего в рамках склонового типа местности, где сосредоточены многочисленные меловые обнажения, сильно смытые почвы, овраги, оползневые и карстовые формы рельефа. Особое значение здесь приобретает борьба с эрозией, и прежде всего с растущими оврагами.

Эрозионные процессы на территории заповедника «Дивногорье» проявляются довольно активно. Здесь насчитывается 55 растущих оврагов, общая протяженность которых достигает 16,1 км. В целом густота овражного расчленения составляет 1,15 км/км^2.

Эрозия изменяет не только рельеф заповедника, но и вызывает трансформацию микроклиматических условий, гидрологических и гидрогеологических факторов, предопределяет смыв почв и изреженность растительного покрова. Негативное воздействие эрозионного фактора особенно сильно проявляется в иссушении земель, ежегодной потере плодородных почв и деградации ценных природных объектов. Предотвращение отрицательного влияния эрозии возможно на основе научно обоснованных противоэрозионных мероприятий, базирующихся на полевых наблюдениях за ростом и геолого-геоморфологическими условиями развития эрозионных систем. В этой связи роль мониторинга исключительно велика.

Анализ морфологических особенностей, геологического строения, скорости роста и характера площади водосбора оврагов указывает на то, что наиболее эффективным методом приостановления их роста может служить создание водозадерживающих валов, размещать которые необходимо в нескольких метрах от вершин оврагов (рис. 11).

Если овраг своей вершиной далеко уходит к водоразделу и врезается в ценные в хозяйственном или научном отноше-

нии комплексы, поверхностный сток, поступающий в него, целесообразно отводить при помощи водонаправляющих валов-канав в созданные для этого на малопродуктивных землях прудки, например, на межовражных участках склонового типа местности.

Улучшение природных условий и повышение продуктивности многих гектаров, занятых меловыми обнажениями, требует фитомелиоративных мероприятий. Фитомелиорация в пределах заповедника может осуществляться путем сплошного залесения или залужения.

Сплошное залесение наиболее целесообразно осуществлять на территории меловых пустошей склонового типа местности. Опыты создания лесных массивов в условиях мело-мергельного субстрата имеются в ряде районов Среднерусской возвышенности. Например, посадка сосны на крутых меловых склонах произведена в долинах Северского Донца, Кореня, Нежеголи, Корочи, Липового Донца.

Вопросы фитомелиорации склонов с выходами мело-мергельных пород путем залесения рассматриваются в работах Н. П. Виноградова (1949), Ю. А. Доронина (1973), И. П. Костенко (1982). Наряду с этим у многих лесничеств накоплен опыт облесения меловых склонов. К ним прежде всего принадлежат Шебекинский и Валуйский лесхозы (Белгородская область). Наилучшим мелиорантом меловых обнажений и склонов со смытыми остаточно-карбонатными почвами, подстилаемыми мело-мергельными породами, в пределах заповедника «Дивногорье» может служить сосна меловая, а из кустарников — скумпия, обладающая способностью вегетативного размножения и закрепления наиболее эродированных меловых обнажений. Все другие виды лесных культур, в том числе дуб, береза, сосна крымская и сосна обыкновенная, менее устойчивы к условиям обитания, присущим меловым ландшафтным комплексам. Об этом свидетельствуют более высокие таксационные показатели сосновых лесов на мелу по сравнению с иными культурами, а также более высокая приживаемость сосны меловой, нежели других видов деревьев (Костенко И. П., 1982).

Анализ полевых материалов указывает на то, что произрастание сосны меловой в значительной мере зависит от характера склоновой микрозональности ландшафтов, находящей отражение в степени смытости почв, глубине залегания мело-мергельных пород, их структурно-текстурных особенностях, а также крутизне склонов. Установлено, что в ле-

состепной зоне наиболее благоприятные условия для произрастания сосны меловой существуют в прибровочной и нижнесклоновой микрозонах. Это находит отражение в более высокой устойчивости посадки сосны меловой. Учет этих особенностей необходим при разработке фитомелиоративных мероприятий. Практика показала, что облесению крутых меловых склонов должно предшествовать их сполаживание до 20° крутизны с устройством террас шириной не менее 4 м и землеванием полотна террас слоем плодородной почвы мощностью до 20 см. На более пологих склонах с маломощными остаточно-карбонатными почвами хорошо себя зарекомендовало узкое (до 1 м шириной) террасирование склонов путем односторонней вспашки полотна с оборотом пласта вниз по склону. Подобного рода напашка террас позволяет максимально сохранить плодородие почв склона, увеличить слой почвогрунтов, экранирующих мело-мергельные породы и создать более благоприятные геоморфологические условия для произрастания сосны меловой, внедрение которой целесообразно осуществлять посадкой саженцев.

В пределах среднесклоновой ландшафтной микрозоны с многочисленными бороздами размыва и щебнистыми почвами посев сосны необходимо производить семенами, поскольку здесь затруднена заделка корневой системы саженцев. Для этой цели требуется устройство узких (порядка 0,5 м) террас. Размещаться они должны по горизонталям на расстоянии 2—2,5 м друг от друга, прерываясь лишь в местах эрозионных борозд и рытвин (Костенко И. П. и др., 1968).

Залужение. Значительная часть обнаженных и завуалированных меловых ландшафтов музея-заповедника «Дивногорье» может повысить бонитет при помощи проведения на их территории залужения и создания благоприятных условий для произрастания ценных видов естественной растительности (эфиромасличных, лекарственных, медоносных, дубильных, декоративных). Особенно актуальна проблема сохранения реликтовых видов меловой растительности — важнейшего индикатора палеогеографической обстановки и генофонда наиболее устойчивых к произрастанию в условиях мело-мергельного субстрата фитомелиорантов, противоэрозионное значение которых уже ранее было показано М. И. Котовым (1939).

Фитомелиорацию меловых обнажений необходимо осуществлять на основе учета особенностей зарастания их в естественных условиях. В Дивногорье зарастание молодых

обнажений мела происходит крайне медленно и носит явно выраженный стадийный характер. Стадии зарастания характеризуются различным видовым составом кальцефитной растительности. Состав серийных растительных сообществ в разных ПТК заповедника неодинаков. Он зависит от физико-географических условий конкретных местообитаний, и прежде всего от состояния мелового субстрата.

При разработке фитомелиоративных мероприятий, базирующихся на залужении меловых обнажений, необходим учет их ландшафтной структуры, особенностей состава и направленности развития местных серийных сообществ, соотношения их жизненных форм, связи с текстурными и литологическими условиями мелиорируемых ландшафтных комплексов. Особое внимание должно уделяться анализу зависимости продуктивности фитомелиорантов от характера мело-мергельного субстрата.

Эксперименты, связанные с интродукцией новых растений и залужением меловых обнажений Дивногорья, проведенные В. Ф. Васильевым (1939), показали, что наибольший мелиоративный эффект дает травянистая растительность в условиях наклонных и платообразных поверхностей. Для оптимизации склонов более радикальным является сплошное залесение сосной меловой с участием в подлеске скумпии и лещины.

Таким образом, успешное проведение природоохранных мероприятий на территории музея-заповедника «Дивногорье» наиболее рационально на основе комплексных ландшафтных исследований, осуществляемых в соответствии с программой мониторинга. Организация ландшафтного мониторинга позволит прогнозировать возможное развитие негативных процессов на заповедной территории, заблаговременно принимать меры по их нейтрализации, эффективно проводить мероприятия, направленные на сохранение уникальных и ценных в научном отношении ландшафтов, памятников архитектуры и археологических объектов. Более того, результаты исследований, полученные в процессе функционирования мониторинга, а также созданные на их основе мелиоративные системы могут быть использованы в качестве эталона для проектирования ландшафтно-мелиоративных систем в ряде районов среднерусской лесостепи.

ЭКСКУРСИОННЫЕ И ТУРИСТИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ В ДИВНОГОРЬЕ И ЕГО БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЯХ

Дивногорье и его ближайшие окрестности — идеальная база для однодневных экскурсий и многодневных туристических пешеходных и водных маршрутов*. Приведенные ниже краткие описания, список литературы, предыдущие главы монографии позволяют руководителю в зависимости от целей задач и подготовленности группы самостоятельно проводить и комбинировать сложность и научную насыщенность маршрута.

Однодневные экскурсии

Маршрут № 1. Продолжительность — 4 ч, протяженность — около 2,5—3 км.

Экскурсия начинается от железнодорожной площадки 143-й км, куда можно легко добраться электричкой как со стороны г. Лиски, так и со стороны г. Острогожска. От площадки по крутой лестнице экскурсанты поднимаются к подножию Больших див и пещерной церкви Сицилийской Божьей Матери.

Точка № 1. Большие дивы. Со смотровой площадки у подножия див прекрасно видно строение общей долины Дона и Тихой Сосны. Сразу бросается в глаза аномальная ширина поймы (7—8 км), тогда как выше и ниже по течению она не превышает 2—3 км. На горизонте — золотистая полоска левобережных донских террас, венчаемая темно-зеленой шапкой боров. У ног экскурсантов круто обрывается к полотну железной дороги коренной склон долины Тихой Сосны, покрытый разреженной кальцефитной растительностью с участием тимьяна мелового, оносмы простейшей, бедренца известколюбивого и др.

В верхней трети долинного склона на смотровой пло-

* Экскурсии по территории музея-заповедника «Дивногорье» проводятся только с разрешения администрации.

щадке располагается одна из Больших див. Монолитная глыба мела, со стороны напоминающая башню средневекового замка, на высоте 6—7 м разделяется на 4 столпа, вертикально поднимающихся почти на уровень бровки склона долины Дона. В 300 м вверх по течению реки располагаются еще 3 одиночные дивы.

Следующим объектом является подземный храм Сицилийской Божьей Матери, включающий в себя комплекс церкви, «крестного» хода и хозяйственных помещений. В сопровождении сотрудника заповедника группа посещает пещерный комплекс Больших див.

Точка № 2. Бровка водораздельного плато. После посещения храма экскурсанты поднимаются по лестнице на водораздельное плато. С него открывается изумительная картина — на фоне зеленых лугов хорошо видны меандрирующие русла Тихой Сосны и Дона. Разгадка подобного явления кроется в том, что русла этих рек наталкиваются на воздымающийся блок Пуховского неотектонического поднятия. Село Пухово, располагающееся в его центре, находится всего в 5 км к юго-востоку от с. Дивногорье.

Один из крупных изгибов Дона получил название «Царева лука». Высказывается несколько предположений о происхождении этого названия. Первое из них — «Царева лука» — отражает факт сооружения кораблей в петровское время на небольшой верфи у с. Коротояк. Второе, предлагаемое С. А. Плетневой (1984), связывает его с постройкой в XV в. в устье Тихой Сосны татарскими ханами Ших-Ахматом и Мегли-Гиреем деревянных крепостей. В. И. Федотов (1981) придерживается третьей точки зрения — истоки этого названия следует искать в красочном — «царском» — ландшафте местности.

Точка № 3. Маяцкое городище. В 200 м к северо-востоку от точки № 2 располагается комплекс валов и рвов Хазарского городища. Существовавшее в VIII—X вв. н. э., оно представляло собой белоснежный замок, стены которого имели высоту до 5 м и были сложены из меловых блоков. Последние вырубались у подножия, стен, где впоследствии образовался ров. Вокруг городища располагались обширное селище и могильник.

Точка № 4. Государственная лесная полоса. Почти на всем протяжении движения группы к точке № 5 (овраг «Каньон») вдоль полевой дороги располагается государственная лесная полоса. Ее протяженность в пределах запо-

ведника составляет около 4 км. Несмотря на то, что лесная полоса была создана из набора местных древесных пород (ясеня, вяза, яблони), ее неудачное расположение в пределах мелового плато вызывает сильное разрежение древостоя. В то же время на хорошо развитых почвах (чернозем типичный) та же лесная полоса имеет высокий бонитет. Обращает на себя внимание насыщенность ее травянистыми растениями.

Точка № 5. Овраг «Каньон». Располагается в 1,5 км от городища. Является одним из трех донных оврагов урочища «Сосны» или, как иногда его называют более точно, «Три яружки». Урочище образовано тремя балками, сливающимися в одну у железнодорожного переезда. Овраг «Каньон» располагается в днище западной балки. Длина балки 500—600 м, глубина — 30—40 м. В 250 м от ее устья начинается донный овраг. В его пределах можно наблюдать разнообразные карры, туннельную эрозию.

У бровки западного склона балки располагаются два меловых останца с комплексом сниженноальпийской растительности, в состав которой входят осока низкая, проломник мохнатый, бурачок ленский, минуарция многощетинковая и другие растения.

Точка № 6. Пойма р. Тихая Сосна. По тропинке, проложенной по склону балки, группа спускается в пойму Тихой Сосны. У моста через реку можно остановиться на отдых. Здесь имеется несколько небольших родников с пригодной для питья водой. В пойме реки экскурсанты знакомятся с растительностью пойменных лугов, бывшей мельничной заводью. После отдыха группа возвращается в г. Лиски на электричке от остановки «Дивногорская».

Маршрут № 2. Продолжительность — 8 ч, протяженность — 7—8 км. Рассчитан на школьников старших классов. Включает в себя все точки предыдущего маршрута и протягивается до северо-восточной окраины заповедника.

Точка № 7. Малые дивы. После короткого отдыха у моста через Тихую Сосну экскурсанты полевой дорогой переходят к остановке «Дивногорская», расположенной в устьевой части балки «Дивногорская». Пройдя через территорию санатория, поднимаются на правый склон балки и останавливаются у подножия Малых див у входа в подземную церковь Иоанна Предтечи.

Малые дивы в количестве 5 меловых столбов протянулись вдоль склона балки «Дивногорская». Свое название

«Малые» они получили не за размеры, а число. Расположенная здесь пещера имеет примерно ту же схему строения, что и у Больших див: храм, ход, подсобные помещения. Внизу, в днище балки, располагаются строения бывшего Успенского Дивногорского монастыря, занятые в настоящее время санаторием «Дивногорье». Левый склон балки покрыт байрачной дубравой. Она хотя и пострадала от рекреационной деятельности человека, но все же дает представление о лесах этого типа. Ее древостой образован ясенем и липой. Во втором — кустарниковом — ярусе много лещины. Дуб как характерное растение дубрав встречается редко. Нами он отмечался на западной опушке леса у бровки балки.

Точка № 8. Меловые оползни. От пещер Малых див группа поднимается на плато и по насыпи водозадерживающего вала двигается вдоль долинного склона. Примерно в 600—700 м от Малых див (там, где маршрут пересекает линия электропередач) располагаются два мощных меловых оползня. Оползни в мелу — достаточно редкое явление. В Воронежской области они известны у сел Сторожевое и Белогорье. Здесь, в Дивногорье, они имеют хорошо выраженную морфологию: четко прослеживается стенка отрыва, запрокинутая площадка и само тело оползня, поросшее редким осиновым древостоем.

По ходу маршрута экскурсанты могут наблюдать явное сокращение ширины поймы р. Дон и полюбоваться многокрасочностью степной растительности.

Точка № 9. Меловый овраг, пещера «Ухо» и меловые стенки. В 500—600 м вниз по течению реки на северо-восточной окраине заповедника располагается целый ряд оврагов, заложенных не в меловом делювии, как донный овраг «Каньон», а в плотном мелу туронского и сантонского ярусов. Такие овраги относятся к типу склоновых. Отличаются значительной глубиной, обрывистыми склонами с обнажениями мела и незначительной длиной.

Здесь же, на долинном полусклоне, располагается малопосещаемая пещера с туристическим названием «Ухо». К ней ведет малозаметная тропа. Строители пещеры использовали природную особенность меловой толщи — трещиноватость, и в одной из крупных трещин вырубили трехметровую нишу, за которой располагается небольшое помещение с окном в сторону долины Дона.

Весь последующий участок долинного склона вплоть до западной околицы с. Селявное представляет собой сплош-

ной меловой обрыв. Подобные участки склонов получили народное украинское название «стенки». С поймы Дона они действительно напоминают неприступные меловые обрывы, громоздящиеся в верхней трети склона. Нижняя часть склона занята мощной слабозадернованной осыпью. Активные процессы разрушения (выветривания) приводят к падению крупных глыб мела вниз по склону. Для безопасности движения поездов насыпь железной дороги со стороны склона ограждена бетонным забором.

Точка № 10. Останец на левом склоне балки Стенкин яр. В 100—150 м к югу от пещеры располагается последняя точка маршрута № 2 — останец высотой около 10—15 м. Его восточный склон постепенно переходит в склон балки. Хотя в основе останца лежит, вероятно, выступ меловой толщи, но тем не менее с поверхности он сложен суглинками, на которых сформировались черноземы солонцеватые. Это хорошо заметно по характеру поверхности почвы — она покрыта многочисленными трещинами, сильно уплотнена. В значительной мере меняется и характер растительности — плотная степная уступает место разреженной, выносящей засоление.

Далее группа следует на ст. Крупенниково, откуда электричкой возвращается в г. Лиски.

Многодневные маршруты

Многодневные маршруты являются более сложной ступенью познания природы. Они дают более полное и глубокое представление об особенностях ландшафтов не только собственно музея-заповедника, но и его ближайших окрестностей, входящих в состав не менее интересного района — Донского Белогорья (Донское Белогорье, 1976; Среднерусское Белогорье, 1985). В ходе многодневных маршрутов учащиеся получают разнообразную научную информацию, навыки туристической работы. Густая сеть рек (Дон, Тихая Сосна, Потудань и др.) позволяет осуществлять путешествия не только в пешеходной форме, но и водным путем.

Маршрут № 1. Двухдневный маршрут, включающий в себя территорию заповедника и окрестности горы Шатрище. Организационно в зависимости от целей и возможностей путешествие можно осуществить по-разному: или устроить бивак на территории заповедника и затем посетить Шатрище, или ставить лагерь у Шатрища, а на другой день на элек-

тричке совершить однодневный выезд в Дивногорье. В любом случае в состав маршрута входят точки, описанные выше для однодневных экскурсий.

В окрестностях Шатрища объектами экскурсий могут быть следующие.

Точка № 1. Гора Шатрище. Представляет собой классическую форму оригинального рельефа мелового юга Среднерусской возвышенности. Имеет правильную шатрообразную форму, хорошо выраженной седловиной отделено от коренного склона долины.

По крутой тропе экскурсанты поднимаются на вершину Шатрища. Вдоль тропы на крутых меловых склонах горы произрастают растения, входящие в состав особой реликтовой группировки — тимьянниковой: тимьян меловой, оносма простейшая и др. С плоской вершины Шатрища на север хорошо просматривается долина Дона, а на юг — байрачные дубравы балок Попово и Шатрище, в устье которых располагается останец.

Вершину Шатрища в недалеком прошлом величала высокая дива, которая затем была взорвана. Здесь же имеется несколько полузасыпанных входов в пещеру, служившей когда-то церковью монахам Шатрищегорского монастыря.

Точка № 2. Чернецкий яр. Располагается в 1,5 км вниз по течению Дона от Шатрища. Относится к типу слабоветвистых облесенных балок Дивногорья. Длина яра превышает 2 км. Заканчивается он на водораздельном плато системой верховых оврагов.

Бóльшую часть его площади занимает байрачная дубрава, сквозь полог которой, как корраловые острова в зеленоватых водах океана, просвечивают меловые корвежки. Более пятисот видов растений было отмечено здесь В. Ф. Козловым и А. И. Ильичевым (1975). Широкой набор местообитаний (от влажного днища до сухих склонов) позволяет, не выходя за его пределы, познакомиться со всем спектром растительности лесостепи: лесами, разнообразными степями, реликтовыми группировками (растениями «сниженных альп», тимьянниками и др.). С последними тесно связано нахождение здесь множества реликтовых насекомых: можжевеловой златки, антаксии олимпийской, скрытоглава четырнадцатиточечного и др.

Живописность ландшафтов Чернецкого яра, удобное его положение по отношению к Дону и железной дороге привели к значительной рекреационной освоенности: в устье

яра сооружены летние домики базы отдыха, что не способствует сохранению уникального единства реликтовой флоры и энтомофауны.

Точка № 3. Балка Вязники. В 1,5—2 км выше по течению от горы Шатрище располагается балка Вязники. Объектом изучения может служить ее левый отвершек Козынка, устье которого находится сразу за околицей с. Вязники.

Балка Козынка ориентирована с запада на восток и поэтому ее склоны несут явно выраженную асимметрию. Склон южной экспозиции сложен мелом, имеет ступенчатую форму, несет комплекс степной растительности с участием реликтовых видов: осоки низкой, проломника мохнатого; особенно много здесь бурачка ленского. На крутых балочных склонах можно встретить редкое для наших широт растение — хвойник двуколосковый (эфедру).

Противоположный склон балки — выпуклый, перекрыт мощной толщей суглинков и несет на себе комплекс растений разнотравной степи.

Точка № 4. Вязниковатское озеро. В 2 км от балки Козынка на водоразделе балок Вязники и Бахчевая располагается Вязниковатское озеро. Оно дает наглядное представление о редких западинных урочищах плакорного типа местности, имеет округлую форму с диаметром около 200 м и глубиной до 1,5 м. Ранней весной оно заполняется водой, а летом представляет собой луговину с типичным набором луговых видов: бекмании гусеницевидной, вербейника и др.

Маршрут № 2. В зависимости от подготовленности группы может рассматриваться как трех- или четырехдневный. Возможен его пешеходный и водный варианты. Начинается у с. Ездочное Острогожского района и идет через следующие населенные пункты: хут. Аверино — хут. Мостище — с. Коротояк — с. Дивногорье — г. Лиски. Общая протяженность — около 40 км.

Точка № 1. Урочище «Мордва». Автобусом Воронеж — Острогожск следует доехать до с. Ездочное. Отсюда подножием долинного склона р. Потудань спуститься вниз по течению реки до мощного конуса выноса цирковидной балки и здесь остановиться на ночевку. В верхней части конуса выноса имеется родник с пригодной для питья водой. Вдоль маршрута можно познакомиться с черноольшаниками, искусственными меловыми борами, нагорной дубравой.

В 150—200 м ниже по течению от места бивака у бров-

ки долинного склона располагается единственная в Воронежской области меловая суборь, в состав которой входит столетнее дерево сосны меловой. Открыта она была в начале века П. А. Никитиным и затем многократно посещалась ботаниками. Кроме сосны меловой здесь широкий спектр разнообразных травянистых растений — дремлик темно-красный, истод сибирский, венечник ветвистый.

Точка № 2. Городища у хуторов Аверино и Мостище. На второй день группа продолжает маршрут вниз по течению р. Потудань.

У хуторов Мостище и Аверино экскурсанты могут познакомиться с комплексом городищ, существование которых ограничено временными рамками III—II тысячелетия — V—III вв. до н. э. При раскопках здесь удалось обнаружить уникальное мегалитическое сооружение в форме каменного лабиринта, напоминающего в плане спираль. Более подробно об этих уникальных городищах написано в книге А. З. Винникова и А. Т. Синюка (1990).

Точка № 3. Село Дивногорье. На третий день маршрута группа совершает переход от хут. Гостиный до с. Дивногорье. В непосредственной близости от Коротояка меловые склоны уступают место суглинистым. Наличие суглинков и их обводненность приводят к широкому развитию оползневых процессов.

Нельзя не обратить внимание на историю с. Коротояк. Оно возникло в 1647 г. как крепость на южной окраине Московского государства. С 1779 г. Коротояк стал уездным центром, а с 1928 г. — районным. Ныне Коротояк — крупное село Острогожского района.

Далее группа пересекает русло небольшой речки Коротоячек и по полевой дороге через пойменные луга р. Дон подходит к с. Дивногорье. Единственным препятствием здесь служит русло Тихой Сосны. Его можно форсировать, найдя подходящий брод, или пересечь по мосту, расположенному в устьевой части урочища «Сосны».

Объекты экскурсионного изучения непосредственно Дивногорья даются в приведенных выше описаниях.

Разнообразие маршрутов и экскурсий не исчерпывается только приведенными выше. Более подробную информацию о них можно получить как у сотрудников музея-заповедника «Дивногорье», так и на кафедре физической географии Воронежского университета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дивногорский ландшафтный национальный парк. В России до сих пор нет развитой системы ландшафтных национальных парков. Это относится прежде всего к ее средней полосе, богатой примечательными местами, густо населенной и обладающей к тому же относительно благоустроенной инфраструктурой. Между тем вопрос о создании в России национальных парков ландшафтного типа географами ставился давно. В архивах Русского Географического общества хранится составленная в октябре 1917 г. Записка В. П. Семенова-Тян-Шанского «О типах местностей, в которых следует учредить заповедники типа американских национальных парков» (Штильмарк Ф. Р., Аваков Г. С., 1979). Перечисляя лесостепные парки, В. П. Семенов-Тян-Шанский называет «Дивногорский около Дивногорского монастыря».

Настало время реализовать идею В. П. Семенова-Тян-Шанского, создав в районе Дивногорья обширный ландшафтный национальный парк. В его пределы желательно включить все меловое правобережье Дона от устья р. Потудань до г. Лиски, примыкающую к нему пойму Дона, а также долину Потудани до урочища «Мордва».

Помимо самого Дивногорья здесь есть все, чем богата и примечательна среднерусская лесостепная природа. Полуприкрытые рассеянной зеленью, а то и совсем оголенные меловые утесы, бугристые оползни, иногда прерываются спрятавшимися в темной листве дубрав балками. Одна из них — Чернецкий яр — получила свое название от слова «чернь», означающего чернолесье, лес из дуба и его спутников. Более чем вековая дубрава окаймлена здесь по вершинам склонов остатками степей. Помимо редких реликтовых растений в Чернецком яру обнаружено много реликтовых насекомых. Есть смысл создать для Чернецкого яра *строгий заповедный режим*. В такой же строгой охране нуждается остаток горного мелового бора в урочище «Мордва» на правом берегу р. Потудань. Необычное впечатление оставляет не только сам бор с единственной старой сосной и густо

разросшимся сосновым подростом, но и пойма Потудани, сплошь заросшая черноольшаниками и влажной дубравой.

В Дивногорский ландшафтный национальный парк должна войти и пойма Дона. Лесные рощи, заросли кустарников, костров-лисохвостниковые, осоковые и разнотравные луга, старичные болота и озера, а главное — широкое, спокойно блуждающее русло Дона — придают летней пойме незабываемый привлекательный вид. Особенно впечатляет своей шириной, протяженностью и мощью Царева лука. Это крутой изгиб-колено русла Дона от с. Коротояк до устья Тихой Сосны. Необычное его название одни связывают с пребыванием на Дону Петра I, а другие — со словами «величавый», «горделивый (царственный)». Более вероятным представляется второе предположение.

Перед Лисками со стороны мелового правобережья далеко в пойму выдвигается «гора» Шатрище — эталон меловых останцов шатрообразной формы, распространенных на юге Среднерусской возвышенности.

Еще ближе к Лискам, на правобережье, у с. Залужное в урочище «Крейда на западне» уцелел участок разнотравной степи с участием ковылей, низкой осоки и некоторых реликтов (проломник мохнатый, шиверекия подольская, бурачок ленский, истод сибирский и др.). К сожалению, в последние годы это степное урочище быстро деградирует из-за непосредственной близости загона крупного рогатого скота.

Функционирующий ныне государственный музей-заповедник «Дивногорье» станет полузакрытым ядром одноименного национального ландшафтного парка, сочетающего уникальные природные ландшафты с редкими археологическими и архитектурными памятниками. В пользу создания такого парка говорит еще один важный фактор — его легкая доступность, местоположение в окрестностях г. Лиски — международного перекрестка железных дорог (Москва, Сибирь, Казахстан, Украина, республики Закавказья).

Быстрая Сосна — Тихая Сосна. Галичья гора — Дивногорье. Две Сосны впадают в Дон справа, с холмов и увалов Среднерусской возвышенности. Одна из них, что находится в Липецкой области и омывает серые девонские известняки, носит название Быстрой Сосны. Вторая — Тихая Сосна, сопровождаемая меловыми обрывами, «стенками» и корвежками, впадает в Дон на территории Воронежской области. Справа от устья той и другой Сосны располагаются наиболее примечательные на Дону, извест-

ные всей России урочища — Галичья гора и Дивногорье. Это точнее не урочища, а *ландшафтные узлы на уровне урочищ,* где на ограниченной территории тесно сопряжены контрастные урочища разнородных типов местности. Плакорная черноземная степь, голые скалы, пойменные луга и озера связаны здесь в единую парагенетическую систему.

Галичья гора поднимается над руслом Дона в 3—4 км ниже устья Быстрой Сосны. По сравнению с Дивногорьем она свою известность получила намного позже, после того, как профессора В. Я. Цингер и Д. И. Литвинов обнаружили здесь в 1882 г. большое скопление редких реликтовых растений, в том числе ореофитов. Широко распространенный сейчас термин «сниженные альпы» был предложен Д. И. Литвиновым в 1927 г.

Дивногорье возвышается над Доном непосредственно у устья Тихой Сосны. Известность к нему пришла намного (на полтысячелетие) раньше, чем к Галичьей горе. Но оно сначала привлекло к себе внимание не реликтовой флорой, а необычными формами рельефа — дивами, затем — остатками средневековой крепости — Маяцким городищем, и лишь в 60—70-х гг. текущего столетия стало известно о богатой реликтовой флоре и фауне Дивногорья.

Исследованиями биогеографов, особенно С. В. Голицына и его учеников, установлено, что Галичья гора и Дивногорье представляют северный, известняковый, и южный, меловой, варианты «сниженных альп» Среднерусской возвышенности.

Согласно С. В. Голицыну, большинство видов растений «сниженных альп» являются не обитателями гор, а представителями флоры каменистых склонов приподнятых равнин Евразии. Лишь такие из них, как шлемник приземистый, проломник мохнатый, володушка многожильная, могут быть названы подлинными ореофитами, да и то преимущественно среднегорными видами. Основу «сниженноальпийцев» составляют верхнетретичные, плиоценовые виды. Проломник мохнатый, шлемник приземистый, осока низкая, володушка многожилковая и, возможно, шиверекия подольская не спустились к нам с гор во время ледниковой эпохи, а заселяли Среднерусскую возвышенность с давнего времени. В ледниковую эпоху растения «сниженных альп» лишь обогатились представителями холодных плейстоценовых степей — бурачком ленским, полынью шелковистой, овсецом пустынным, клевером люпиновидным, солончаком уз-

колистным. Наконец, в ксеротермическую эпоху послеледниковья в состав растений «сниженных альп» вошли оносма простейшая, копеечник крупноцветковый и др.

При общем сходстве флоры «сниженных альп» известнякового и мелового вариантов между ними есть и существенные различия. Так, в Дивногорье отсутствуют характерные для известняковых скал Галичьей горы редкие на Русской равнине виды папоротников, нет лапчатки донской и ряда других видов, зато здесь много «меловиков», которых нет севернее, на известняках.

Высокая степень изученности Галичьей горы и Дивногорья позволяет рассматривать эти *ландшафтные узлы* как эталоны приречных комплексов известнякового севера и мелового юга Среднерусской возвышенности.

И в заключение — о названии рек Тихая и Быстрая Сосна, вблизи устья которых находятся Дивногорье и Галичья гора. По быстроте течения они действительно отличаются друг от друга, хотя и незначительно. Непонятно, почему и та, и другая именуются Сосной, так как естественных сосновых боров по их берегам, да и в целом в бассейне, нет. Топонимист В. А. Никонов, не давая удовлетворительного разъяснения, тем не менее, исходя из чисто лингвистических соображений, считает: «Объяснять из рус. *сосна* наивно...» *. Широкое распространение сосны в недавнем прошлом на Среднерусской возвышенности подтверждается историческими свидетельствами и современными остатками нагорных суборей (Мильков Ф. Н., 1959; Природа и ландшафты Подворонежья, 1983; Среднерусское Белогорье, 1985). Сосна произрастала тогда на песчаных террасах рек и в виде «горных» суборей по меловым и известняковым склонам речных долин и балок. О произрастании сосны по берегам Быстрой Сосны есть прямое свидетельство священника Скопина, проезжавшего на богомолье из Саратова в Киев в 1787 г. (Галичья гора, 1971). О Тихой Сосне таких свидетельств нет, но остатки сосновых боров в ее ближайших окрестностях и наличие во многих местах молодой сосновой поросли не оставляют сомнений, что если не чистые сосновые боры, то субори одевали берега этой реки, дав основание первым пришельцам назвать ее Сосной.

---

* В. А. Никонов. Краткий топонимический словарь, М., 1966, с. 390.

СПИСОК РЕДКИХ И РЕЛИКТОВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Сем. Зонтичные

Ведренец известколюбивый. Корневищный многолетник, со слабо ветвистым стеблем, перистыми листьями, яйцевидно-шаровидными плодами. Облигатный кальцефит. Твердые меловые обнажения.

Сем. Кутровые

Барвинок травянистый. Преподнимающийся полукустарничек. Факультативный кальцефит. На рыхлых обнажениях мела. Редко, около Больших див.

Сем. Бурачниковые

Оносма простейшая. Прямостоячий полукустарничек. На склонах, на рыхлых обнажениях мела и черноземно-карбонатных почвах. Облигатный кальцефит. Довольно обильно.

Сем. Крестоцветные

Бурачок голоногий. Кистекорневой полукустарничек, со стеблями, одревеснеющими у основания. Облигатный кальцефит. Редко.

Клаусия солнцелюбивая. Травянистый мелкостержневой многолетник. На склонах, плато. Факультативный кальцефит.

Желтушник меловой. Глубинностержнекорневой многолетник. Различный меловой субстрат. Облигатный кальцефит. Редко.

Левкой душистый. Глубинностержнекорневой многолетник. Облигатный кальцефит. В Дивногорье встречается в районе Малых див.

Шиверекия подольская. На черноземно-карбонатных почвах. Встречается на склонах северной и северо-западной экспозиции. Облигатный кальцефит. Рассеяно.

Сем. Гвоздичные

Минуарция щетинковая. Мелкостержнекорневой многолетник. Факультативный кальцефит. В незначительном количестве.

Смолевка меловая. Прямостоячий полукустарничек. Облигатный кальцефит. Твердые меловые обнажения. Очень редко.

Сем. Осоковые

Осока низкая. Травянистый плотнодернованный многолетник. Факультативный кальцефит. По бровкам. Нередко.

Сем. Хвойниковые

Хвойник двуколосковый. Полукустарничек. Факультативный кальцефит. Очень редко.

Сем. Бобовые

Астрагал белостебельный. Прямостоячий полукустарничек. Облигатный кальцефит. На рыхлых обнажениях мела. Нередко.

Астрагал украинский. Прямостоячий полукустарничек. Факультативный кальцефит. Нередко.

Сем. Касатиковые

Касатик низкий. Корневищный многолетник. Встречается в районе мелового каньона.

Сем. Губоцветные

Тимьян меловой. Стелющийся полукустарничек. Облигатный кальцефит. Рыхлые обнажения мела. На склонах. Обильно.

Сем. Лилейные

Венечник ветвистый. Многолетник корневищный. Встречается только у Больших див на склоне западной экспозиции.

Гиацинтик беловатый. Луковичный многолетник. Изредка.

Сем. Свинчатковые

Гониолимон татарский. Корневищный многолетник. Факультативный кальцефит. Встречается в районе Больших див. Нередко.

Сем. Льновые

Лен украинский Прямостоячий полукустарничек. Произрастает на склонах разных экспозиций, на рыхлых обнажениях мела. Нередко.

Сем. Злаковые

Овсяница меловая. Рыхлодернованный травянистый многолетник. Облигатный кальцефит. Рыхлые меловые обнажения. Нередко.

Сем. Истодовые

Истод меловой. Стержнекорневой многолетник. Облигатный кальцефит. По бровкам и склонам, на рыхлых обнажениях мела. Редко.

Сем. Первоцветные

Проломник Козо-Полянского. Рыхлодернованный многолетник. Факультативный кальцефит. По бровкам северных, северо-западных и северо-восточных склонов. Нередко.

Сем. Лютиковые

Адонис весенний. Корневищный многолетник. По склонам, на плато. Редко.

Ветреница лесная. Корневищный многолетник. Встречается на склонах только в районе Маяцкой крепости. Редко.

Ломонос цельнолистный. Короткокорневищный многолетник. Факультативный кальцефит. На склонах северной экспозиции. Очень редко.

Сем. Мареновые

Ясменник сероплодный. Приподнимающийся полукустарничек. Облигатный кальцефит. Часто.

Сем. Норичниковые

Льнянка меловая. Травянистый многолетник. На плотном мелу. Облигатный кальцефит. Очень редко.

СПИСОК НАСЕКОМЫХ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ», ПОДЛЕЖАЩИХ ОХРАНЕ *

Кузька Бренске (р)
Жук-слоник аргоптохус Лукьяновича (р)
Прус итальянский
Девушка красотка
Цепея австрийская (рд)
Хондрула трехзубая (рд)
Златоглазик украшенный
Стрелка красивая (р)
Бабка бронзовая
Пыльцеед алтайский (рд)
Дедка обыкновенный
Геликоспис полосатый (рд)
Голопогон древний (р)
Ледра бронзовая
Богомол обыкновенный (р, кк)
Кобылка голубокрылая (р, кк)
Стрекоза решетчатая
Слоник скосарь меловой (р, рд, кк)
Скорпионница обыкновенная
Кобылка крестовая
Плосконожка обыкновенная
Скарабей священный (рд)
Сколия пятнистая (рд, кк)
Златка корневая бронзовая (р)
Травянка пятнистая
Стрекоза перевязанная
Тентирия черная.

---

* Буквенные индексы в списке означают: р — реликтовый вид; рд — редкий вид; кк — занесенный в Красную книгу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Адерихин П. Г. Почвы Воронежской области. Воронеж, 1963. 263 с.

Алехин В. В. Растительный покров степей Центрально-Черноземной области. Воронеж, 1925. 102 с.

Алехин В. В. География растений. М., 1950. 454 с.

А. М. Дивногорский. Успенский монастырь//Памятная книжка Воронежской губернии на 1863—1864 гг. Воронеж, 1864. С. 1—12.

Апродов В. А. Карст и смежные с ним геологические процессы//Общие вопросы карстоведения. М., 1962. С. 57—69.

Арманд Д. Л. Наука о ландшафте. М., 1975. 287 с.

Арнольди К. В. Лесостепь Русской равнины и попытка ее зоогеографической и ценологической характеристики на основе изучения насекомых//Тр. Центр.-Черноземного заповедника. Воронеж, 1965. Вып. 8. С. 138—166.

Археология и палеогеография позднего палеолита Русской равнины. М., 1981. 148 с.

Атлас Воронежской области. М., 1968. 32 с.

Афанасьев Г. Е. Население лесостепной зоны бассейна Среднего Дона в VIII—X вв.//Археологические открытия на новостройках. М., 1987. № 2. 200 с.

Барабаш-Никифоров И. И. Звери юго-восточной части Черноземного центра. Воронеж, 1957, 368 с.

Барков А. С. О микроформах карста//Учен. зап. геогр. фак. Моск. гос. пед. ин-та. 1938. С. 3—14.

Багалей Д. И. Материалы для истории колонизации и быта Харьковской и отчасти Курской и Воронежской губерний в XVI—XVIII ст. Харьков, 1820. Т. 2. 438 с.

Беляев В. А. Природа Орловского края. Орел, 1925. С. 65—127.

Бережной А. В. На просторах Донского Белогорья//Заповедные уголки Воронежской области. Воронеж, 1983. С. 62—68.

Болховитинов Е. А. Историческое, географическое и экономическое описание Воронежской губернии. Воронеж, 1800. 228 с.

Бушинский Г. И. Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины//тр. Ин-та геол. наук. АН СССР. М., 1954. Вып. 156. 307 с.

Васильев В. Ф. Интродукция новых растений на меловых обнажениях Воронежской области//Тр. ВГУ. Воронеж, 1939. Т. 10, вып. 5. С. 17—37.

Василева Д. Конструкция и техника стройки стен Маяцкого городища//Маяцкий археологический комплекс. М., 1990. С. 218—236.

Вейнберг Л. Б. Материалы по истории Воронежской и соседних губерний//Вып. XVI. Воронеж, 1890. С. 1815—2034.

Он же. Очерк замечательнейших древностей Воронежской губернии. Воронеж, 1891. 98 с.

Винников А. З., Синюк А. Т. По дорогам минувших столетий Воронеж, 1990. 319 с.

Винников А. З., Афанасьев Г. Е. Культовые комплексы Маяцкого селища. Воронеж, 1991. 192 с.

Виноградов Н. П. Горные сосняки и проблема облесения меловых и известняковых склонов//Природа. 1949. № 9. С. 69—71.

Виноградов Н. П., Голицын С. В. «Сниженные альпы» и тимьянники Среднерусской возвышенности//Бот. журн. 1954. Т. 39, № 3. С. 423—430.

Они же. Ледниковые реликты внутри эрратики//Тр. ВГУ. 1956. Т. 36. С. 97—106.

Они же. К истории флоры сниженных альп Среднерусской возвышенности//Проблемы филогении и филогенеза. М.; Л., 1960. С. 48—49.

Гвоздецкий Н. А. Проблемы изучения карста и практика. М., 1972. 392 с.

Герасимов И. П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды//Изв. АН СССР. Сер. География. 1975. № 3. С. 5—15.

Голицын С. В. На мелах нашего юга//Наш край. Воронеж, 1962. С. 8—10.

Он же. «Сниженные альпы» и меловые иссопники Среднерусской возвышенности: Доклад о работах, представленных на соискание ученой степени канд. биол. наук. Воронеж, 1956. 16 с.

Гольянов Э. В. Донские пещеры//Заповедные уголки Воронежской области. Воронеж, 1983. С. 68—71.

Грищенко М. Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. М., 1976. 227 с.

Гродзинский М. Д., Шищенко П. Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. Киев, 1993. 224 с.

Двуреченский В. Н., Федотов В. И. Пещеры//По родным просторам. Воронеж, 1992. С. 132—139.

Докучев В. В. Сочинения. Т. 1. М.; Л., 1949. 495 с.

Долина Дона: природа и ландшафты. Воронеж, 1982. 159 с.

Доронин Ю. А. Меловые боры Среднерусской возвышенности Донецкого кряжа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1973. 21 с.

Дубянский А. А. Ископаемый карст среди верхнемеловых отложений. Бюл. МОИП. Отд-ние геологии. 1937. Т. 15, вып. 4. С. 297—325.

Загоровский В. П. Земледельческое население в Придонских уездах на Белгородской черте в середине XVII века и возникновение первых сел за «чертой»//Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. Кишинев, 1966. С. 199—207.

Загоровский В. П. Историческая топонимика Воронежского края. Воронеж, 1973. 136 с.

Он же. История вхождения Центрального Черноземья в состав Российского государства в XVI веке. Воронеж, 1991. 272 с.

Иванов А. И. Требования промышленности к качеству минерального сырья. Мел. М.; Л., 1946. Вып. 6. 32 с.

Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды: Географический аспект. М., 1980. 264 с.

Камышев Н. С. Современное состояние степей Воронежской области и пути их улучшения//Тр. Воронежск. ун-та, 1956. Т. 36. С. 15—28.

Он же. Степные, луговые и болотные памятники//Памятники природы Воронежской области. Воронеж, 1970. С. 95—106.

Камышев Н. С., Хмелев К. Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж, 1976. 181 с.

Козо-Полянский Б. М. В стране живых ископаемых: Очерк из истории горных боров на степной равнине ЦЧО. М., 1931. 184 с.

Коробейникова З. А., Коробейников В. А. и др. Буровые на воду скважины. Кн. 1//Подземные воды СССР. М., 1966. Т. 2.

Костенко И. П., Бибиков Г. М. Рекомендации по облесению меловых склонов. Белгород, 1968. 11 с.

Костенко И. П. Перспективы фитомелиорации склонов с выходами мело-мергельных пород//Облесение неудобных земель. Воронеж, 1982. С. 30—36.

Куделин Б. И., Карпова В. П. Влияние карста на закономерности формирования подземного стока//Вести Моск. ун-та. Сер. геол. 1968. Вып. 2. С. 19—24.

Кунаева Т. И. Растительный покров меловых обнажений Воронежской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1985. 18 с.

Курдов А. Г. Реки Воронежской области. Воронеж, 1984. 164 с.

Лазуков Г. И. Природные условия эпохи верхнего палеолита в Костенковско-Борщевском районе//Сов. археология. 1957. № 3. С. 84—104.

Лаптев Ф. Ф. Агрессивное действие воды на карбонатные породы, гипсы и бетоны. М.; Л., 1939. 104 с.

Лилиенберг Д. А., Сетунская Л. В., Благоволин Н. С. и др. Морфоструктурный анализ вертикальных движений европейской части СССР//Геоморфология. 1972. № 1. С. 3—18.

Максимович Г. А. Основы карстоведения. Пермь, 1969. Т. 2. 529 с.

Макунина А. А. Динамика ландшафта и ее факторы//Вопросы географии. Ландшафтоведение: теория и практика. М., 1982. № 121. С. 16—22.

Мамай И. И. Динамика ландшафтов: Методика изучения. М., 1992. 167 с.

Марков Е. Л. Поездка в Дивногорье//Русский вестник. 1891. Т. 214. № 5. С. 128—147.

Матолчи Я. Кости животных с городища, селища и могильника//Маяцкое городище. М., 1984. С. 237—260.

Маяцкий археологический комплекс. М., 1990. 235 с.

Мерпет Н. Я., Пряхин А. Д. Срубная культурно-историческая общность эпохи бронзы Восточной Европы и лесостепь//Археология Восточно-Европейской лесостепи. Воронеж, 1979. С. 7—24.

Мильков Ф. Н. Дивы Среднерусской возвышенности//Природа. 1954. № 9. С. 92—94.

Он же. Ландшафтная география и вопросы практики. М., 1966. 256 с.

Он же. Основные проблемы физической географии. М., 1967. 251 с.

Он же. Ландшафтная сфера Земли. М., 1970. 207 с.

Он же. Человек и ландшафты. М., 1973. 223 с.

Он же. Ландшафтные особенности Донского Белогорья//Донское Белогорье. Воронеж, 1976. С. 5—26.

Он же. Генезис и генетические ряды ландшафтных комплексов//Землеведение. 1977. Т. 12. С. 5—11.

Он же. Физическая география: Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж, 1986. 327 с.

Он же. Проблема реликтов в физической географии//Известия АН СССР. Сер. Геогр. 1989. № 6. С. 5—15.

Милютин А. И. Раскопки 1906 г. на Маяцком городище//ИАК. Спб., 1909. Вып. 29. С. 153—163.

Михно В. Б. Голый меловой карст центральных районов Русской равнины//Землеведение. 1980. Т. 13. С. 94—101.

Он же. Мелиоративное ландшафтоведение. Воронеж, 1984. 244 с.

Он же. Карстово-эрозионные ландшафты мелового юга Русской равнины//Изв. Воронежск. гос. пед. ин-та. 1984а. Т. 223. С. 67—76.

Он же. Подземные карстово-меловые формы Русской равнины//Землеведение. 1985. Т. 16. С. 93—100.

Он же. Карстово-меловые геосистемы Русской равнины. Воронеж, 1990. 200 с.

Михно В. Б. Ландшафтный мониторинг как фактор оптимизации сельской местности Центральной Черноземной области//Центрально-черноземная деревня: история и современность. М., 1992. С. 66—67.

Михно В. Б. Меловые ландшафты Восточно-Европейской равнины. Воронеж, 1993. 232 с.

Морозова Т. Д. Развитие почвенного покрова Европы в позднем плейстоцене. М., 1981. 282 с.

Мучник Е. Э. Лишайники бассейна Среднего Дона: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Воронеж, 1992. 17 с.

Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. М., 1974. 219 с.

Николаев В. А. Наземные моллюски Среднерусской возвышенности//Охрана природы Центр.-Черноземной полосы. Воронеж, 1974. С. 190—200.

Плетнева С. А. Восточноевропейские степи во второй половине VII—X вв.//Степи Евразии в эпоху средневековья. М., 1981. С. 62—82.

Плетнева С. А. Маяцкое городище//Маяцкое городище. М., 1984. С. 3—35.

Попов В. В., Козин В. В. Костенковско-Борщевское Подонье//Природа и ландшафты Подворонежья. Воронеж, 1983. С. 161—170.

Приклонский В. А. Грунтоведение. М., 1952. Ч. 2. 372 с.

Природа и ландшафты Подворонежья. Воронеж, 1983. 256 с.

Пряхин А. Д. Абашевская культура в Подонье. Воронеж, 1971. 215 с.

Раскатов Г. И. Неотектоническая карта//Атлас Воронежской области. М., 1968. С . 7.

Он же. Геоморфология и неотектоника Воронежской антеклизы. Воронеж, 1969. 164 с.

Он же. Прогнозирование тектонических структур фундамента и чехла древних платформ и форм погребенного рельефа средствами геолого-геоморфологического анализа (на примере Воронежской антеклизы). Воронеж, 1972. 108 с.

Родионов Н. В. Карстовые явления в верхнемеловых отложениях Центрально-Черноземных областей//Общие вопросы карстоведения. М., 1962. С. 203—221.

Селезнев В. Н. Новая классификация мергельно-меловых пород для геолого-технологических исследований//Тезисы докладов к четвертой научно-технической конференции, посвященной вопросам освоения природных богатств КМА. Губкин, 1975. С. 105—110.

Семаго Л. Л. Позвоночные животные склонов//Склоновая микрозональность ландшафтов. Воронеж, 1974. С. 96—102.

Семенов В. П. Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж, 1965. 278 с.

Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. М., 1962. 119 с.

Он же. Жизненные формы высших растений и их изучение//Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 146—205.

Серебрянная Т. А. О динамике лесостепной зоны в центре Русской равнины в голоцене//Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М., 1982. С. 179—186.

Скуфьин К. В. Насекомые юго-востока Черноземного центра. Воронеж, 1978. 163 с.

Он же. Животный мир//Донское Белогорье. Воронеж, 1976. С. 96—108.

Он же. Животный мир//Среднерусское Белогорье. Воронеж, 1985. С. 69—79.

Скуфьин К. В., Кузнецова В. Т. Реликтовая фауна известнякового севера Среднерусской возвышенности//Изучение и охрана природы малых заповедных территорий. Воронеж, 1986. С. 140—148.

Смирнов Б. Н. Характеристика водоносных систем, серий и горизонтов//Геология, гидрогеология и железные руды бассейна КМА. М., 1972. Т. 2. С. 33—155.

Смольянинов В. М. Комплекс водорегулирующих мероприятий для борьбы с эрозией и искусственного пополнения подземных вод в условиях центрально-черноземных областей. Воронеж, 1972. 126 с.

Сочава В. Б. Геотопология как раздел учения о геосистемах//Топологические аспекты учения о геосистемах. Новосибирск, 1974. С. 3—87.

Он же. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1973. 318 с.

Среднерусское Белогорье. Воронеж, 1985. 240 с.

Сукачев В. Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии//Вопросы ботаники. М.; Л., 1954. Т. 2. С. 291—309.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Ушаков Д. Н. Толковый словарь русского языка. М., 1935. Т. 1. 1565 с.

Федотов В. И. Донское Дивногорье//Подворонежье. Воронеж, 1973. С. 157—174.

Он же. Царева лука//Воронежские дали. Воронеж, 1981. С. 140—114.

Он же. Дивногорье на Дону//Природа и ландшафты Подворонежья. Воронеж, 1983. С. 175—190.

Фриш В. А. Современные проблемы динамики ландшафтов: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. Л., 1970. 39 с.

Хмелев К. Ф., Попова Н. Н. Флора мохообразных бассейна Среднего Дона. Воронеж, 1988. 190 с.

Холмовой Г. В., Раскатов Г. И. Поверхности выравнивания и основные этапы развития рельефа территории ЦЧО//Науч. зап. Воронежск. отд. Геогр. о-ва СССР. Воронеж, 1974. С. 75—79.

Холмовой Г. В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. Воронеж, 1993. 100 с.

Хруцкий С. В. Проблемы формирования балок в связи с изменением климата плейстоцена//Геоморфология. 1985. № 1. С. 17—21.

Чибилев А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск, 1992. 171 с.

Чуйкова А. Т. О роли рельефа в распределении осадков на территории центрально-черноземных областей//Науч. зап. Воронежск. отд. Геогр. о-ва СССР. Воронеж, 1966. С. 76—85.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора 3
История изучения Дивногорья 5
Общие черты природы территории музея-заповедника «Дивногорье» и его охранной зоны 10
Географическое положение 10
Геологическое строение 12
Тектоника 17
Рельеф 18
Климат 32
Воды 37
Почвы 42
Растительность 51
Животный мир 56
Ландшафты музея-заповедника «Дивногорье» 61
Техногенные комплексы музея-заповедника «Дивногорье» . . . 77
Маяцкое городище 77
Пещерные храмы Больших и Малых див 81
К истории антропогенной трансформации ландшафтных комплексов Дивногорья 83
Ландшафтный мониторинг территории музея-заповедника «Дивногорье» 93
Методологические основы организации ландшафтного мониторинга 93
Объекты ландшафтного мониторинга 98
Роль мониторинга в охране ландшафтов заповедной местности 102
Экскурсионные и туристические маршруты в Дивногорье и его ближайших окрестностях 107
Заключение 115
Список редких и реликтовых видов растений музея-заповедника «Дивногорье» 119
Список насекомых музея-заповедника «Дивногорье», подлежащих охране 121
Список литературы 122

Научное издание

Бережной Александр Васильевич,
Мильков Федор Николаевич,
Михно Владимир Борисович

ДИВНОГОРЬЕ: ПРИРОДА И ЛАНДШАФТЫ

Редактор **В. В. Пушкаренко**
Художественный редактор **Л. А. Клочков**
Технический редактор **О. В. Нагаева**
Корректор **М. Г. Щигрёва**

ИБ № 2246

ЛР 040088 от 17.09.91. Сдано в набор 16.05.94. Подп. в печ. 22-11-94.
Форм. бум. 60 x 84/16. Бумага типографская № 2.
Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. п. л. 8,4. Уч.-изд. л. 8,7.
Заказ 4939. Тираж 1000.

Издательство Воронежского университета
394000, Воронеж, ул. Ф. Энгельса, 8

Издательско-полиграфическая фирма «Воронеж»
394000, Воронеж, пр. Революции, 39

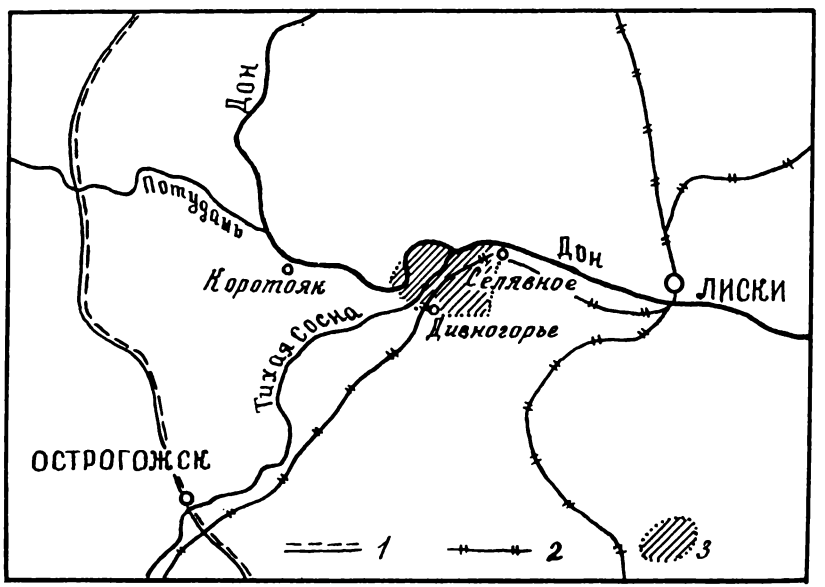


Рис. 1. Географическое положение музея-заповедника "Дивногорье": 1 - главные безрельсовые дороги; 2 - железные дороги; 3 - территория музея-заповедника

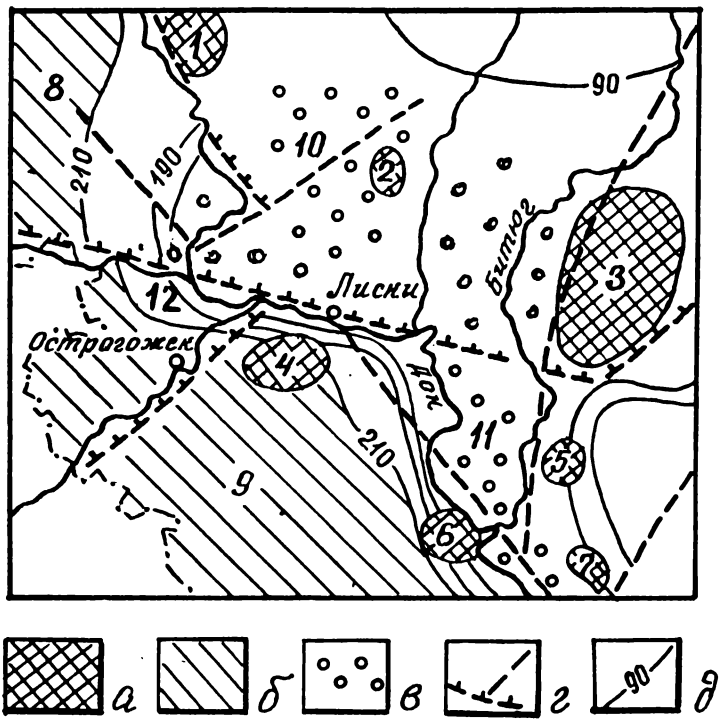


Рис. 2. Неотектоническая карта района Дивногорья и его окрестностей (по Раскатову Г.И., 1968): а - новейшие локальные поднятия; б - поднятия; в - прогибы; г - новейшие структурные линии (штрихи указывают направление смещения); д - изобазы суммарных тектонических движений за неотектонический этап (в м). Новейшие локальные поднятия: 1 - Аношкинское; 2 - Верхнеикорецкое; 3 - Хреновское; 4 - Пуховское; 5 - Кисляйское; 6 - Колодежненское; 7 - Погореловское. Поднятия: 8 - Еманчанское; 9 - Острогожское. Прогибы: 10 - Масальский; 11 - Павловско-Мамонский; 12 - Потуданский

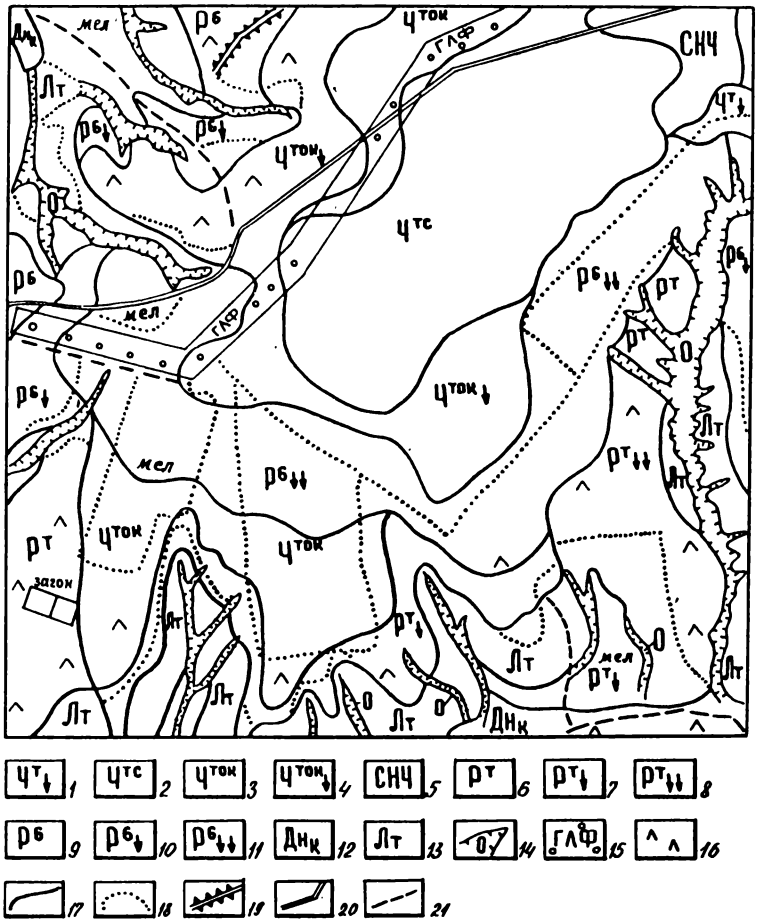


Рис. 3. Почвенная карта музея-заповедника "Дивногорье" (фрагмент) по Ю.И.Дудкину (1992): 1 - черноземы типичные среднемощные; 2 - черноземы типичные солонцеватые среднемощные; 3 - черноземы типичные остаточно-карбонатные маломощные; 4 - черноземы типичные остаточно-карбонатные слабосмытые; 5 - солонцы степные высококарбонатные; 6 - рендзины типичные среднемощные; 7 - рендзины типичные слабосмытые; 8 - рендзины типичные среднесмытые; 9 - рендзины бурые среднемощные; 10 - рендзины бурые слабосмытые; 11 - рендзины бурые среднесмытые; 12 - делювиальные карбонатные; 13 - литосоли субгумидные на мелу; 14 - овраги; 15 - лесные полосы; 16 - луга; 17 - границы основных типов почв; 18 - границы сельхозугодий; 19 - водозадерживающий вал; 20 - грунтовые дороги профилированные; 21 - грунтовые дороги непрофилированные

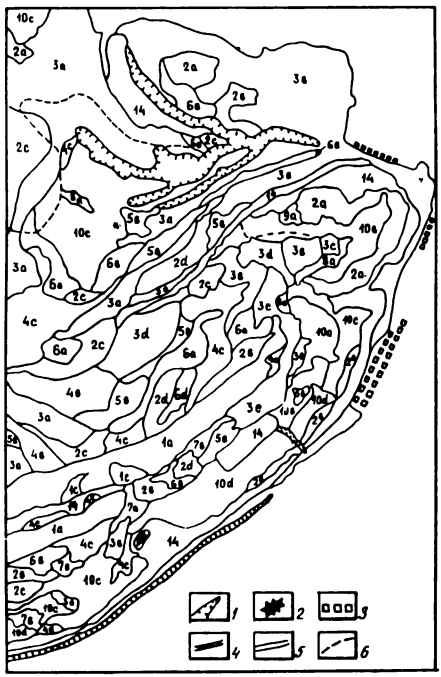


Рис. 4. Фрагмент картосхемы растительности музея-заповедника "Дивногорье" (окрестности Больших Див, съемка 1989 г. проведена М.И.Чернобыловой и К.Ф.Хмелевым)

Формации Ассоциации

Искусственные насаждения

1. Fraxineta excelsioris
   - 1^{a}_{c} Fraxinus excelsior + Festuca valesiaca
   - 1^{c} Fraxinus excelsior + Daucus carota

Тип растительности: Herbosa

Степи

2. Stipeta capillatae
   - 2^{a} Stipa capillata + Festuca valesiaca Asperula tephrocarpa
   - 2^{b} Stipa capillata + Festuca valesiaca
   - 2^{c}_{d} Stipa capillata + Festuca cretacea
   - 2^{d} Stipa capillata + Asperula cynanchica

3. Festuceta valesiacae
   - 3^{a} Festuca valesiaca + Asperula tephrocarpa
   - 3^{b} Festuca valesiaca + Agropyron pectinatum
   - 3^{c}_{d} Festuca valesiaca + Teucrium polium
   - 3^{d} Festuca valesiaca + Agropyron pectinatum + Linum flavum

4. Festuceta cretaceae
   - 4^{a} Festuca cretacea + Asperula cynanchica + Teucrium polium
   - 4^{b}_{c} Festuca cretacea + Fsperula cynanchica
   - 4^{c}_{d} Festuca cretacea + Bupleurum falcatum
   - 4^{d} Festuca cretacea + Asperula tephrocarpa

5. Agropyroneta pectinati
   - 5^{b} Agropyron pectinatum + Alexitoxicum cretaceum

6. Bupleureta falcati
   - 6^{a}_{b} Bupleurum falcatum + Festuca cretacea
   - 6^{b} Bupleurum falcatum

7. Astragaleta onobrychis
   - 7^{b} Astragalus onobrychis

8. Cariceta humilis
   - 8^{a} Carex humilis + Androsace Koso-Poljanskii + Linum flavum

9. Androseta Koso-Poljanskii
   - 9^{a} Androsace Koso-Poljanskii + Carex humilis

10. Thymeta cretacea
   - 10^{a}_{b} Thymus cretaceus + Teucrium polium
   - 10^{c} Thymus cretaceus + Asperula tephrocarpa + Festuca valesiaca
   - 10^{d} Thymus cretaceus + Festuca cretacea
   - 10^{d} Thymus cretaceus + Stipa capillata

Комитации

11. Androseta Koso-Poljanskii

Цифрами в легенде картосхемы обозначены: 1 - овраги; 2 - дивы; 3 - населенные пункты; 4 - железная дорога; 5 - грунтовая дорога; 6 - тропы

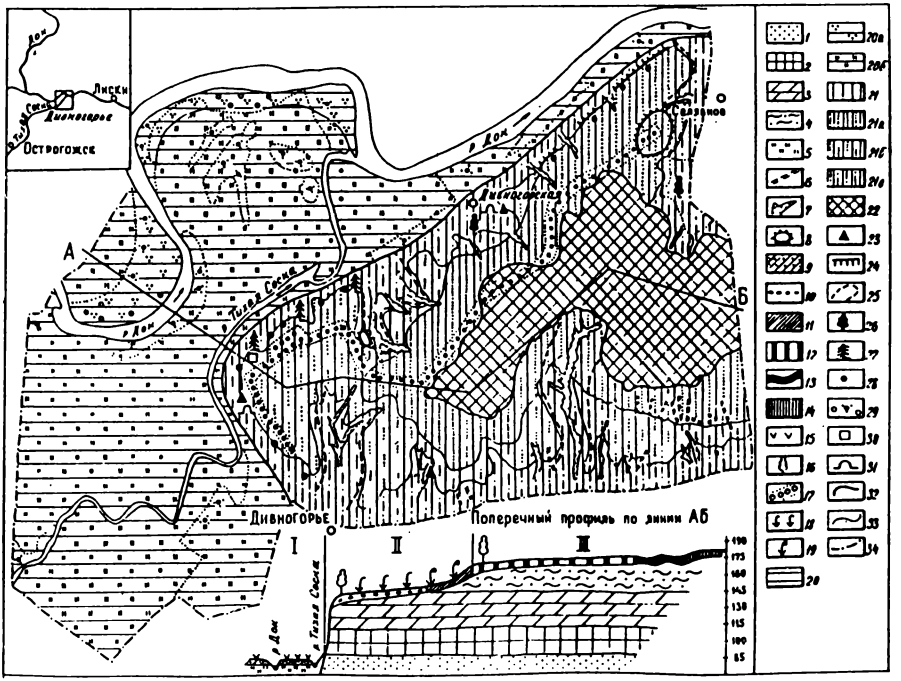


Рис. 5. Ландшафтная картосхема территории государственного музея-заповедника "Дивногорье": 1 - сеноман-альбские пески; 2 - мел туронского яруса; 3 - мергели сантонского яруса; 4 - комплекс песчано-глинистых отложений палеогена и четвертичного периода; 5 - пойменный аллювий; 6 - промоины; 7 - овраги; 8 - останцы; 9 - пойменные слоисто-зернистые карбонатные почвы; 10 - остаточно-карбонатные черноземы; 11 - дерновые почвы; 12 - черноземы типичные солонцеватые; 13 - черноземы луговые; 14 - черноземы типичные; 15 - пойменные луга; 16 - пойменные леса и заросли кустарников; 17 - лесные полосы; 18 - ковыльно-мятликово-овсяницевая степь; 19 - разнотравно-ковыльно-типчаковая степь; 20 - пойменный тип местности: 20а - прирусловая пойма; 20б - центральная пойма; 21 - склоновый тип местности: 21а - приводораздельный покатый (4-6°) вариант, 21б - прибровочный пологий (3-4°) вариант, 21в - долинно-балочный крутосклоновый (более 30°) вариант; 22 - плакорный тип местности; 23 - урочища крутых обрывно-осыпных склонов с дивами; 24 - урочище меловых стенок; 25 - урочища остепненных балок; 26 - урочище балок с байрачными дубравами; 27 - урочища крутых долинных склонов с возобновляющимися суборями; 28 - урочища покатых придолинных склонов с фрагментами "сниженных альп" на попелухах; 29 - урочища ясеневых лесных полос на дерновых почвах; 30 - урочище городищ с фрагментами степной и петрофитно-степной растительности; 31 - пещеры; 32 - границы типов местности; 33 - границы вариантов типов местности; 34 - границы заповедника. Римскими цифрами на профиле обозначены типы местности: I - пойменный; II - склоновый; III - плакорный

Рис. 6. Фрагмент ландшафтно-типологической карты юго-восточной части музея-заповедника "Дивногорье"(На рисунке заглавными буквами обозначены типы местности, римскими цифрами - варианты типов местности, арабскими - типы урочищ)

Плакорный тип местности (П): П1 - распаханные волнистые водоразделы с черноземами типичными среднемощными; П2 - распаханные выпуклые водоразделы с черноземами типичными солонцеватыми; П3 - распаханные пологие приводораздельные склоны с комплексом черноземов типичных слабосмытых и маломощных остаточно-карбонатных почв; П4 - распаханные водораздельные седловины с солонцами степными среднемощными; П5 - распаханные слабооформленные западины с лугово-черноземными почвами; П6 - ясеневая лесная полоса на приводораздельном склоне с черноземами остаточно-карбонатными слабосмытыми; П7 - распаханные ложбины стока с черноземами типичными.

Склоновый тип местности (С): $C\frac{1}{1}$ - остепненные покатые приводораздельные склоны с остаточно-карбонатными в разной степени смытыми почвами на размытой днепровской морене, подстилаемой карбонатными породами (мел, мергель); $C\frac{1}{2}$ - приводораздельные склоны с остаточно-карбонатным сильнощебнистыми почвами на меловом элювии и разреженными тимьянниками; $C\frac{1}{3}$ - приводораздельные среднеэродированные склоны с остаточно-карбонатными почвами, лишенными растительности; $C\frac{1}{4}$ - сильноэродированные приводораздельные склоны с остаточно-карбонатными почвами на размытой морене и меловом элювии с разбитыми выпасом тимьянниками; $C\frac{1}{5}$ - покатые приводораздельные склоны со слабосмытыми черноземами типичными с типчаково-разнотравной растительностью; $C\frac{1}{6}$ - ясеневая лесная полоса на черноземах типичных слабосмытых; $C\frac{II}{1}$ - прибровочные пологие склоны с остаточно-карбонатными типичными и бурыми почвами на меловом элювии с разнотравно-тырсовоковыльной растительностью; $C\frac{II}{2}$ - меловые обнаженные прибровочные склоны с разреженной пионерной растительностью со слабосформировавшимися скелетными почвами типа литосоли; $C\frac{III}{1}$ - крутые балочные склоны с обнаженным меловым субстратом с тимьянниковой растительностью на скелетных почвах типа литосоли; $C\frac{III}{2}$ - крутые балочные склоны с петрофитными степями на типичных остаточно-карбонатных почвах; $C\frac{III}{3}$ - угнетенные байрачные леса верховий балок; $C\frac{III}{4}$ - вогнутые днища балок с намытыми делювиальными почвами и угнетенными выпасом типчаково-разнотравными суходольными лугами; $C\frac{III}{5}$ - свежие интенсивно растущие береговые овраги в мелу; $C\frac{III}{6}$ - свежие интенсивно растущие склоновые овраги.

Строчными буквами в легенде обозначены: а - промоины; б - овраги; в - плакорный тип местности; г - склоновый тип местности и его варианты: $г^{I}$ - приводораздельный покатый; $г^{II}$ - прибровочный пологий; $г^{III}$ - крутосклоновый долинно-балочный; д - границы типов местности; е - границы вариантов типов местности; ж - границы типов урочищ; з - линии электропередач; и - грунтовые дороги

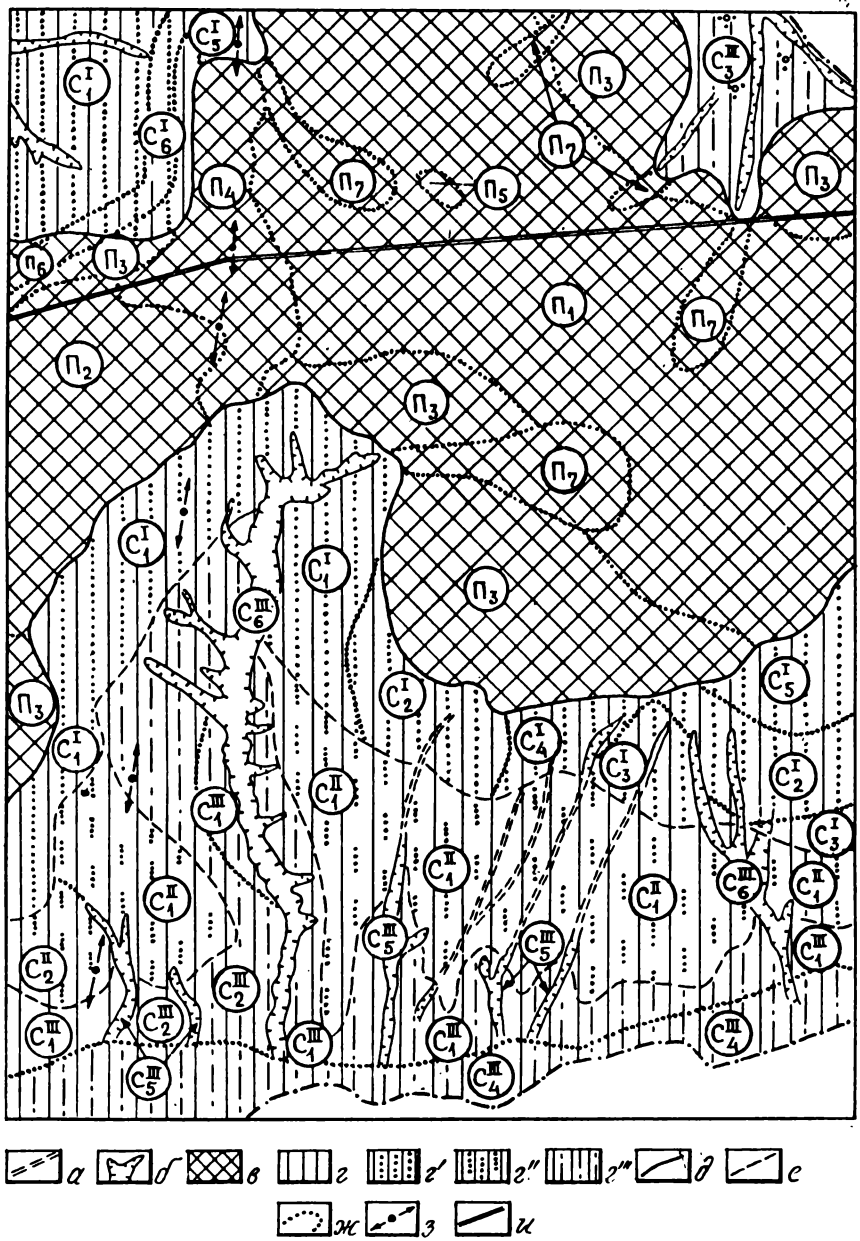

а
б
в
г
г'
г''
г'''
д
е
ж
з
и

Рис 7. Фрагмент ландшафтно-типологической карты западной части музея-заповедника "Дивногорье" (На рисунке заглавными буквами обозначены типы местности, римскими цифрами - варианты типов местности, арабскими - типы урочищ)

Пойменный тип местности (ПМ): ПМ1 - плес реки Дон со слабым развитием прибрежной водной растительности; ПМ 2 - русло реки Тихая Сосна, густо поросшее тростниково-рдестово-рогозовой растительностью; ПМ3 - озеровидные расширения русла реки Тихая Сосна с тростниково-рогозово-кувшинковой растительностью; ПМ4 - прирусловая пойма со слоисто-зернистыми сильнопесчанистыми почвами и ивняковой древесно-кустарниковой растительностью; ПМ5 - плоская центральная пойма с зернистыми карбонатными почвами и угнетенными выпасом злаково-разнотравными лугами; ПМ6 - слабоволнистая поверхность центральной поймы с зернисто-карбонатными среднесуглинистыми почвами и сенокосными лугами средней продуктивности; ПМ7 - волнистая поверхность центральной поймы со слоисто-зернистыми карбонатными глееватыми почвами с ивово-кленовой растительностью; ПМ8 - слабоволнистая центральная пойма с зернистыми глубокооглеенными почвами с разнотравно-злаковыми выпасаемыми лугами; ПМ9 - старовозрастная ивово-кленовая лесная полоса на зернистых карбонатных почвах в присклоновой части поймы

Склоновый тип местности (С): $С1^{II}$ - покатые придолинные и прибалочные склоны с проломниково-низкоосоковыми степями на остаточно-карбонатных почвах, подстилаемых меловым элювием; $С2^{II}$ - ренатурализованная степь на месте бывшей пашни в пределах слабонаклонной поверхности выравнивания р.Дон с остаточно-карбонатными почвами; $С3^{II}$ - меловые корвержки с комплексом сниженноальпийской растительности на остаточно-карбонатных сильнощебнистых почвах; $С4^{II}$ - ясеневая лесная полоса на придолинном склоне с остаточно-карбонатными почвами, подстилаемых меловым элювием; $С5^{II}$ - покатые прибалочные склоны с проломниково-низкоосоковой растительностью на смытых остаточно-карбонатных почвах; $С1^{III}$ - крутые остепненные долинные склоны с фрагментами нагорных дубрав на формирующихся скелетных почвах литосоли; $С2^{III}$ - крутые остепненные долинные склоны с выступами меловых останцов - див; $С3^{III}$ - остепненные сильноветвистые балки с глубоковрезанными донными оврагами и богатыми проломниково-низкоосоково-ковыльными степями на комплексе остаточно-карбонатных и формирующихся скелетных почв; $С4^{III}$ - вогнутые днища коротких балок с делювиальными карбонатными почвами и богатой разнотравной растительностью; $С5^{III}$ - свежие интенсивно растущие овраги в мелу.

Строчными буквами в легенде обозначены: а - овраги; б - обрывы; в - лесные полосы; г - склоновый тип местности: $г^{I}$ - приводораздельный покатый; $г^{II}$ - прибровочный пологий; $г^{III}$ - крутосклоновый долинно-балочный; д - пойменный тип местности: $д^{I}$ - прирусловая пойма, $д^{II}$ - центральная пойма; е - границы типов местности; ж - границы вариантов типов местности; з - границы урочищ; и - железная дорога; к - грунтовая дорога; л - полевые дороги; м - населенные пункты; н - заросли кустарников

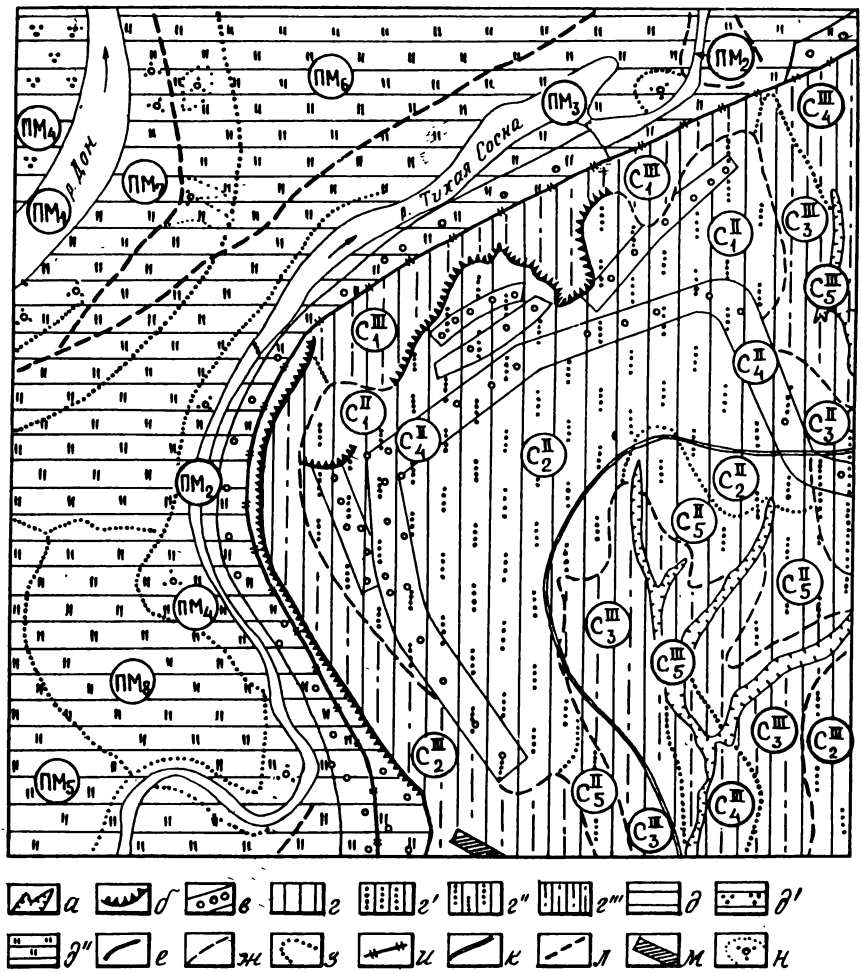

р. Дон
р. Тихая Сосна
ПМ1
ПМ2
ПМ3
ПМ4
ПМ5
ПМ6
ПМ7
ПМ8
а
б
в
г
г'
г''
г'''
д
д'
д''
е
ж
з
и
к
л
м
н

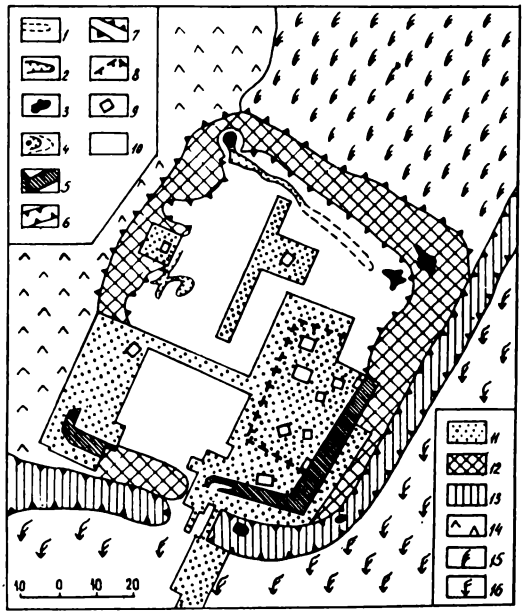
Рис. 8. Ландшафтно-функциональная структура антропогенного комплекса "Маяцкое городище"

Природно-антропогенные элементы: 1 - ложбины стока; 2 - промоины; 3 - западины; 4 - эрозионно-карстовый комплекс.

Техногенные элементы: современные: 5 - восстановительная часть крепостной стены замка; погребенные: 6 - ров; 7 - вал; 8 - цитадель; 9 - полуземлянки и наземные сооружения.

Антропогенные комплексы (фации): 10 - антропогенная меловая пустошь; 11 - слабонаклонная поверхность внутренней части городища с дерново-карбонатными почвами и степной растительностью; 12 - валы городища с дерново-карбонатными и петрофитной разнотравно-злаковой растительностью; 13 - рвы городища с дерново-карбонатными почвами и луговой растительностью.

Ландшафтный фон (урочища): 14 - меловые стенки долинного склона; 15 - приовражные покатые склоны со смытыми дерново-карбонатными почвами и тырсовой степью; 16 - пологие придолинные склоны с щебенчатыми дерново-карбонатными почвами и ковыльно-разнотравно-овсяницевой степью



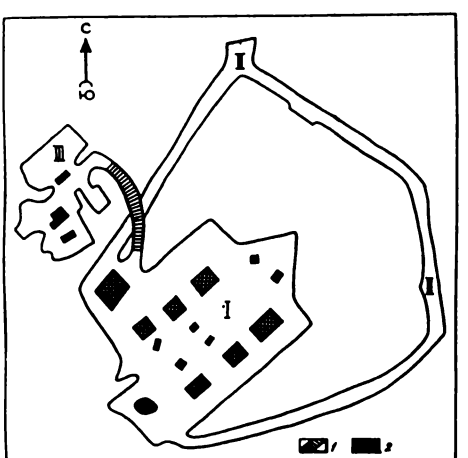


Рис. 9. Схематический план пещерного комплекса "Малые дивы": 1 - лестница на второй ярус комплекса; 2 - меловые колонны; I - подземная церковь; II - "крестный" ход; III - хозяйственные и жилые помещения второго яруса

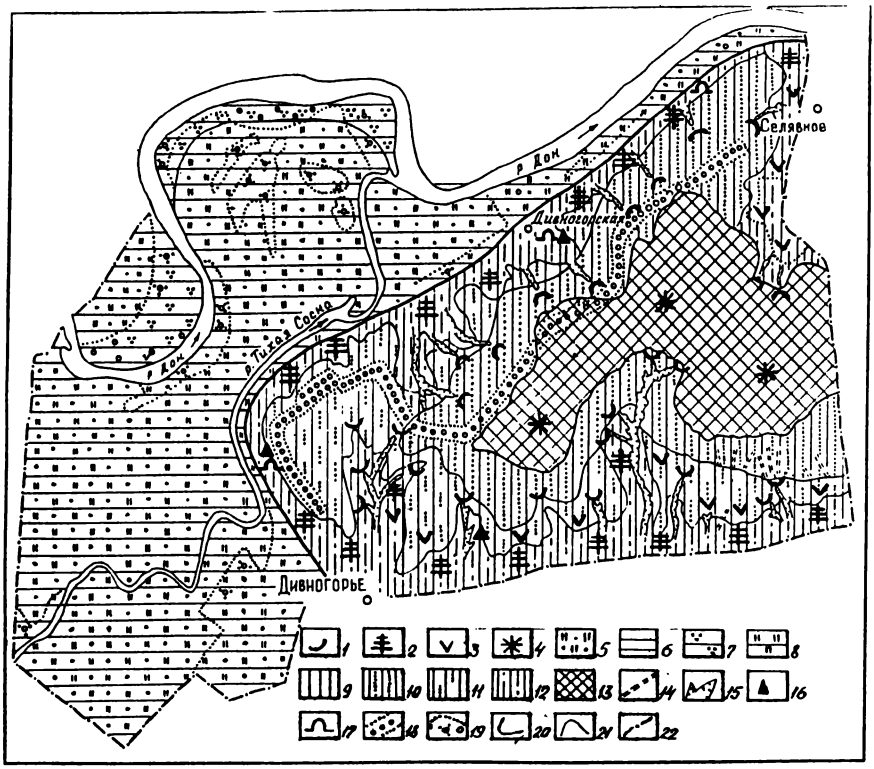


Рис. 10. Схема основных способов оптимизации ландшафтов музея-заповедника "Дивногорье": 1 - создание противоэрозионных водоудерживающих валов; 2 - сплошное заселение меловых обнажений; 3 - залужения ландшафтов, имеющих мело-мергельную основу; 4 - снегорегулирование плакорного типа местности; 5 - орошение лугов центральной поймы; 6 - пойменный тип местности; 7 - прирусловая пойма; 8 - центральная пойма; 9 - склоновый тип местности; 10 - приводораздельный покатый вариант склонового типа местности; 11 - прибровочный пологий вариант склонового типа местности; 12 - долинно-балочный крутосклоновый вариант склонового типа местности; 13 - плакорный тип местности; 14 - промоины; 15 - овраги; 16 - дивы; 17 - пещеры; 18 - лесные полосы; 19 - кустарник; 20 - граница типов местности; 21 - граница вариантов типов местности; 22 - граница заповедника

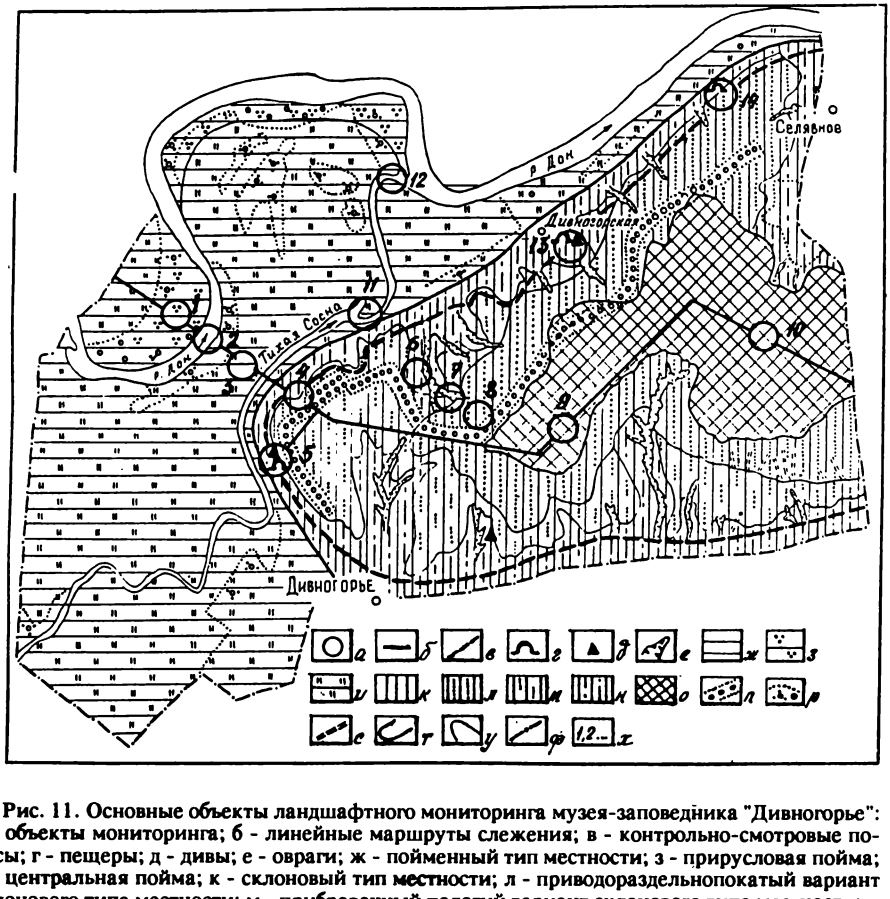


Рис. 11. Основные объекты ландшафтного мониторинга музея-заповедника "Дивногорье": а - объекты мониторинга; б - линейные маршруты слежения; в - контрольно-смотровые полосы; г - пещеры; д - дивы; е - овраги; ж - пойменный тип местности; з - прирусловая пойма; и - центральная пойма; к - склоновый тип местности; л - приводораздельнопокатый вариант склонового типа местности; м - прибровочный пологий вариант склонового типа местности; н - долинно-балочный крутосклоновый вариант склонового типа местности; с - плакорный тип местности; п - лесные полосы; р - кустарник; с - промоины; т - граница типов местности; у - граница вариантов типов местности; ф - граница заповедника; х - наименование объектов мониторинга: 1 - урочище вязовников на зернисто-карбонатных почвах; 2 - русло Дона; 3 - урочище пойменного луга с зернисто-карбонатными почвами; 4 - урочище меловой стенки с изреженной кальцефитной растительностью; 5 - Большие Дивы; 6 - урочище пологого прибровочного склона с ковыльно-типчаково-овсяницевой степью на черноземах остаточно-карбонатных; 7 - овраг Каньон; 8 - урочище покатого приводораздельного склона с разнотравно-типчаковой степью на черноземах остаточно-карбонатных; 9 - урочище волнистых распаханных плакоров на черноземах солонцеватых; 10 - урочище распаханных плакоров с черноземами типичными; 11 - озеровидное расширение русла Тихой Сосны; 12 - устье русла Тихой Сосны; 13 - Дивногорская байрачная дубрава; 14 - пещера антропогенного происхождения

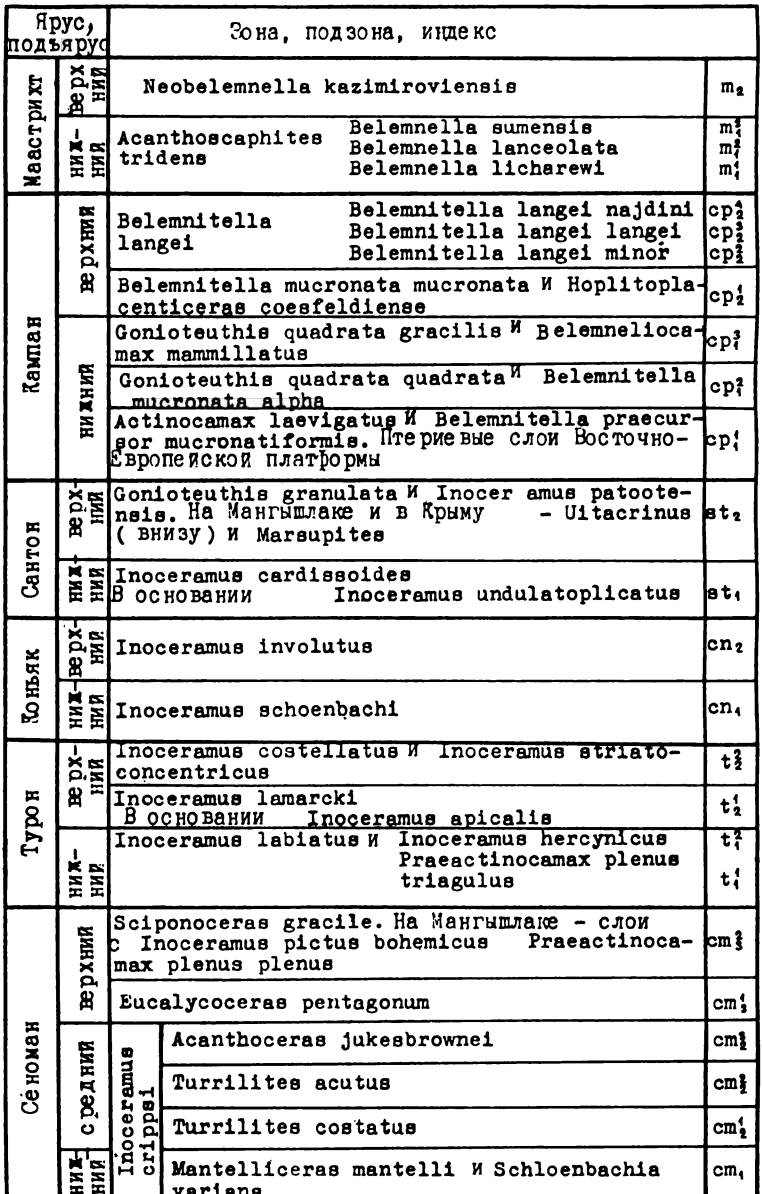


Рис. 12. Схема зонального расчленения верхнего мела востока Европейской палеобиогеографической области (по Д.П. Найдину, В.Н. Беньямовскому, Л.Ф.Копаевич, 1984)

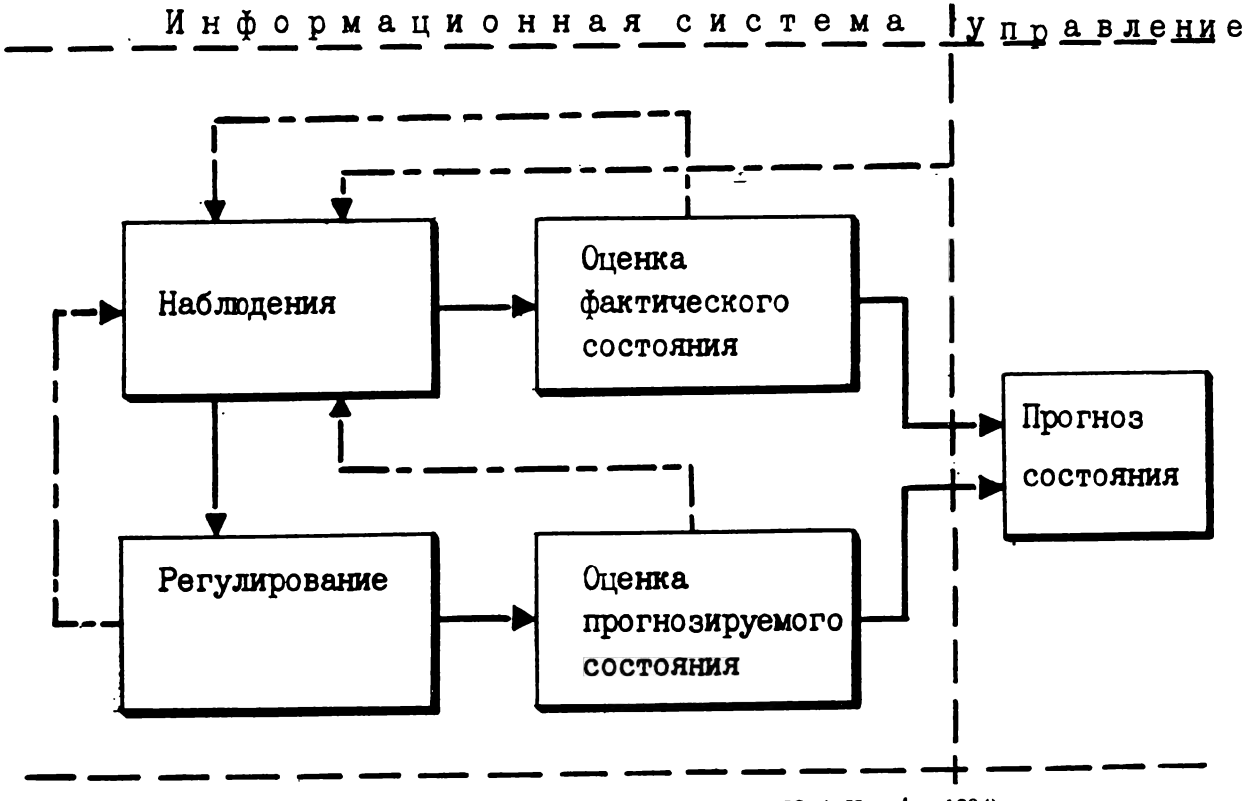


Рис. 13. Принципиальная схема системы мониторинга (по Ю. А. Израэлю, 1984)

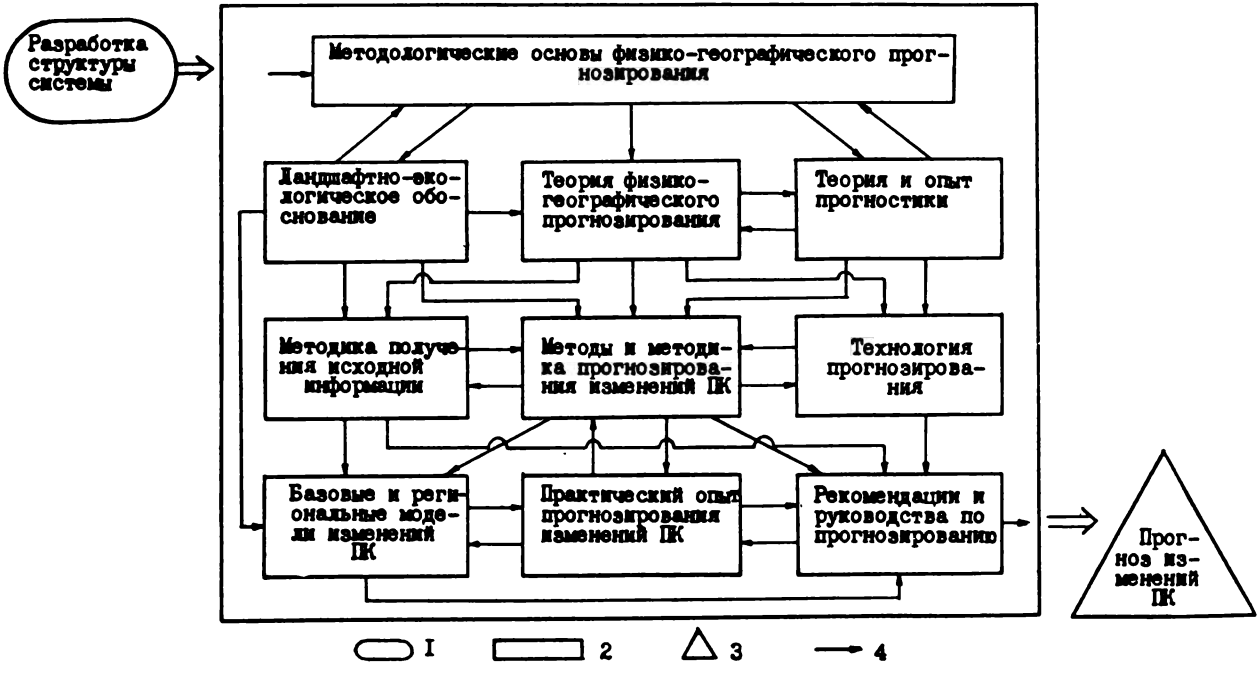


Рис. 14. Структурная схема системы прогнозирования изменения природных комплексов (ПК), по А.Г.Емельянову, 1990: 1 - цель; 2 - блоки системы; 3 - результат; 4 - направление связей

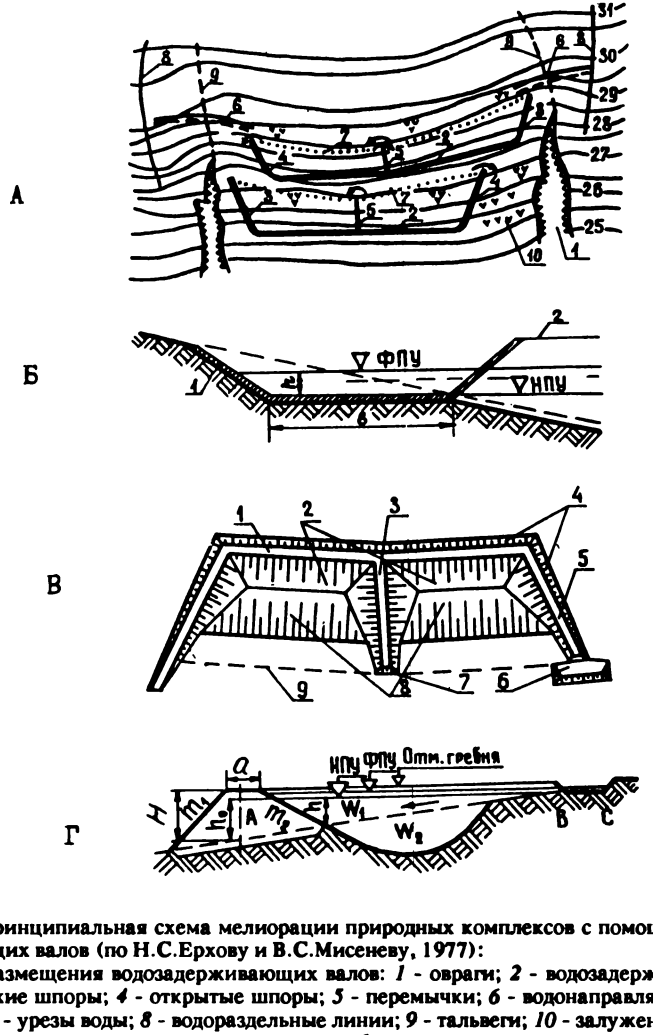


Рис. 15. Принципиальная схема мелиорации природных комплексов с помощью водозадерживающих валов (по Н.С.Ерхову и В.С.Мисеневу, 1977):

А - план размещения водозадерживающих валов: *1* - овраги; *2* - водозадерживающие валы; *3* - глухие шпоры; *4* - открытые шпоры; *5* - перемычки; *6* - водонаправляющие валы-канавы; *7* - урезы воды; *8* - водораздельные линии; *9* - тальвеги; *10* - залужение

Б - водообход: *1* - крепление от размыва; *2* - гребень шпоры; *в* - ширина водообхода; *h* - глубина воды на водосливе.

В - водозадерживающий вал в плане: *1* - гребень; *2* - верховой откос; *3* - перемычка; *4* - низовой откос; *5* - открытая шпора; *6* - водообход трапецеидального сечения; *7* - водообход у перемычки; *8* - выемка; *9* - урез воды прудка.

Г - схема поперечного сечения вала: H - высота вала; h - глубина воды в прудке перед валом; АВ - ширина прудка при НПУ; ВС - водообход; h_0 - рабочая высота вала; i - средний уклон местности перед валом